

FACULTAT D'INFORMÀTICA DE BARCELONA (FIB)
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA (UPC) – BARCELONA TECH



GESTIÓ UNIFICADA DE PROJECTES

TREBALL DE FI DE GRAU

Grau en Enginyeria Informàtica

Enginyeria del Software

Autor: Laura Brull Luelmo

Director: Àlex Mañé Martínez

Ponent: Dolors Costal Costa

26 de Juny de 2019

Índex

Resum	5
Resumen	6
Abstract	7
1. Introducció i contextualització	8
1.1. El treball	8
1.2. Introducció	8
1.3. El GUP	9
1.4. Actors implicats	9
1.5. Estat de l'art	10
1.5.1. Història	10
1.5.2. Estat actual	11
2. Formulació del problema	14
3. Abast i obstacles	15
3.1. Abast de l'eina	15
3.2. Possibles obstacles	16
4. Metodologia i rigor	17
5. Planificació temporal i descripció de tasques	18
5.1. Temps	18
5.2. Recursos	18
5.2.1. Recursos personals	18
5.2.2. Recursos materials	18
5.2.3. Recursos software	18
5.3. Consideracions generals	19
5.4. Planificació temporal	19
5.4.1. Planificació inicial	19
5.4.2. <i>Sprints</i> de la planificació	20
5.4.3. Diagrama de Gantt	21
6. Valoració d'alternatives i pla d'acció	22
6.1.1. Desviació per mala planificació	22
6.1.2. Desviació per no poder dedicar suficients hores	22
6.1.3. Desviació per desconeixement de les tecnologies	22
7. Gestió econòmica	23
7.1. Identificació i estimació dels costos	23
7.1.1. Costos associats als recursos humans	23

7.1.2.	Costos associats als recursos materials i de software.....	24
7.1.3.	Altres costos	25
7.1.4.	Costos de contingència	25
7.1.5.	Costos imprevistos	26
7.1.6.	Pressupost total.....	26
7.2.	Control de gestió	26
8.	Informe de sostenibilitat i compromís social	28
8.1.	Dimensió ambiental	28
8.2.	Dimensió econòmica	28
8.3.	Dimensió social.....	28
8.4.	Matriu de sostenibilitat.....	29
8.5.	Viabilitat econòmica.....	30
9.	Especificació de requisits	31
9.1.	Requisits funcionals.....	31
9.1.1.	Històries d'usuari.....	31
9.1.2.	Model conceptual de les dades.....	45
9.2.	Requisits no funcionals.....	47
9.2.1.	Requisits "Look and feel"	47
9.2.2.	Requisits d'usabilitat i humanitat.....	48
9.2.3.	Requisits de rendiment	48
9.2.4.	Requisits ambientals i operacionals	48
9.2.5.	Requisits de seguretat.....	48
10.	Arquitectura del sistema	49
10.1.	Visió global	49
10.2.	Diagrama de classes de disseny	50
10.3.	Disseny físic de la base de dades.....	51
10.4.	Patrons utilitzats.....	55
10.5.	Exemples de diagrames de seqüència.....	56
10.5.1.	Nova certificació.....	56
10.5.2.	Nova funcionalitat	57
10.5.3.	Editar funcionalitat.....	58
10.5.4.	Editar certificació.....	59
10.6.	Disseny de la interfície	60
10.6.1.	Mockups més rellevants.....	60
10.6.2.	UX Model.....	70

11. Implementació.....	74
11.1. Tecnologies i llenguatges emprats	74
11.1.1. C Sharp (C#)	74
11.1.2. Framework ASP.NET Core	74
11.1.3. Microsoft Azure.....	75
11.1.4. Team Foundation Center (Azure DevOps)	75
11.1.5. HTML5	75
11.2. Eines de desenvolupament	76
12. Proves.....	77
13. Aspectes legals.....	78
13.1. Lleis aplicables al projecte.....	78
13.2. Llicències	78
14. Seguiment del projecte.....	80
14.1. Canvis de planificació i pressupost.....	80
14.1.1. Canvis en la planificació temporal.....	80
14.1.2. Canvis en la planificació de costos	80
14.1.3. Canvis en les històries d'usuari	80
14.2. Execució real.....	83
15. Conclusions i treball futur.....	84
15.1. Competències tècniques treballades i relació amb l'especialitat d'enginyeria del software	84
15.2. Conclusions personals	85
15.3. Treball futur.....	85
16. Índex d'imatges i taules	87
17. Glossari.....	90
18. Referències	92

Resum

Moltes empreses en ple creixement, especialment si són de software, presenten un problema comú: no troben la manera de controlar els projectes i recursos de què disposen per fer-ne un ús intel·ligent i augmentar la seva productivitat.

Per això, el GUP pretén solucionar aquest problema i ajudar les empreses a gestionar tota la informació que generen per millorar. Per fer-ho hem establert uns objectius concrets que ens ajuden a avançar en la direcció correcta cap a les necessitats de la majoria dels *stakeholders*.

Per al desenvolupament del projecte s'ha utilitzat una metodologia àgil que ens ha permès adaptar-nos a tots els canvis que han anat sorgint en l'especificació de les tasques. No hi ha hagut canvis molt significatius que hagin bloquejat o endarrerit l'evolució del projecte i, per tant, s'han complert les estimacions temporals i de cost fetes abans d'iniciar el desenvolupament. A més, s'han analitzat els riscos i l'impacte social, ambiental i econòmic del projecte i s'han proposat formes de mitigar l'impacte negatiu que pot generar en alguns casos.

Finalment, s'exposen les conclusions extretes de tot el procés i les possibles millores i extensions que es farien a l'eina en cas que es prolongués el seu desenvolupament. Aquests canvis són relativament senzills d'implementar donada la utilització de patrons que en faciliten la mantenibilitat, l'expansió i la modificació.

Resumen

Muchas empresas en pleno crecimiento, especialmente de software, presentan un problema común: no encuentran la manera de controlar los proyectos y recursos de que disponen para hacer un uso inteligente de los mismos y aumentar su productividad.

Por eso, el GUP pretende solucionar este problema y ayudar a las empresas a gestionar toda la información que generan para mejorar. Con esa finalidad hemos establecido unos objetivos concretos que nos ayudan a avanzar en la dirección correcta hacia las necesidades de la mayoría de los *stakeholders*.

Para el desarrollo del proyecto se ha utilizado una metodología ágil que nos ha permitido adaptarnos a todos los cambios que han ido surgiendo en la especificación de las tareas. No ha habido cambios muy significativos que hayan bloqueado o retrasado la evolución del proyecto y, por lo tanto, se han cumplido las estimaciones temporales y de coste hechas antes de iniciar el desarrollo. Además, se han analizado los riesgos y el impacto social, ambiental y económico del proyecto y se han propuesto formas de mitigar el impacto negativo que puede generar en algunos casos.

Finalmente, se exponen las conclusiones extraídas de todo el proceso y las posibles mejoras y extensiones que se harían a la herramienta en caso de que se prolongara su desarrollo, dado que incorpora patrones que facilitan la mantenibilidad, la expansión y la modificación de la misma con cambios relativamente sencillos.

Abstract

Many growing companies, especially software ones, present a common problem: they can not find a way to control the projects and resources they have to make intelligent use of them and increase their productivity.

Therefore, GUP aims to solve this problem helping companies to manage all the information they generate to improve. To do this, we have set specific goals that will help us move in the right direction towards satisfying the needs of most stakeholders.

In order to develop this project, the use of an agile methodology has allowed us to adapt to all the changes that have emerged in the specification of the tasks. There have not been very significant changes that have blocked or delayed the project development and, as a result, the time and cost estimations made before the start have been met. In addition, the risks and the environmental, economic and social impact of the project have been analysed. Also, we have proposed different ways to mitigate the negative impact that may be generated in some cases.

Finally, the conclusions drawn from the whole process are presented, as well as the possible improvements and extensions that would be made to the tool in the event of its further development. These changes are relatively simple to implement given the use of patterns that facilitate sustainability, expansion and modification.

1. Introducció i contextualització

1.1. El treball

Aquest treball es realitza en conveni de Cooperació educativa de la modalitat B a Raona Enginyers S.L. Creiem necessari fer menció explícita de l'empresa, que és per a qui es realitza l'eina que documenta aquest escrit.

Raona Enginyers S.L. és una consultora de software de mida mitjana que treballa principalment amb eines Microsoft. Realitza projectes per a tot tipus d'empreses, grans i petites, aquí a Barcelona, a Madrid, a Andorra i a d'altres llocs arreu del món.

1.2. Introducció

Avui en dia els moviments de les empreses generen quantitats enormes d'informació que es pot analitzar per predir situacions i prendre decisions adequades a cada una.

Aquest augment enorme de l'abast i dels moviments de les empreses que s'ha produït en l'última dècada ha succeït amb tot tipus d'empreses, i les dedicades al sector informàtic no han estat un cas a part. La indústria tecnològica és un sector de negoci on es dissenyen, desenvolupen i manufacturen productes complexos per complir especificacions de funcionament i rendiment personalitzades. Per donar suport a tots els processos que es duen a terme en entorns tecnològics i d'enginyeria va néixer, a finals del segle XIX, el "Project Management"[1] o administració de projectes, una disciplina que pretén combinar els esforços de diferents tipus de professionals per assolir objectius comuns. Es va fundar l'any 1969 la que és avui l'associació més gran del món dedicada a la gestió de projectes: PMI (*Project Management Institute*)[2].

La realització d'un projecte consta de 5 fases:

- Inici
- Planificació
- Desenvolupament
- Control
- Tancament

El control del projecte hauria de ser independent de la gestió: de fet, consisteix en implementar processos de control i verificació durant la fase de desenvolupament que permetin monitoritzar l'assoliment o la fallida dels objectius de l'equip de desenvolupament i/o de l'empresa.

1.3. El GUP

El GUP (Gestió Unificada de Projectes) és l'eina que desenvolupo per a Raona Enginyers[3]. Amb aquesta WebApp, els treballadors de l'empresa podran realitzar diverses funcions depenent del rol que tingui cada un. Els desenvolupadors poden consultar en tot moment la feina que tenen assignada i poden portar un control de les hores que hi dediquen. Els directors de projecte poden controlar l'estat de tots els projectes que es duen a terme i del treball que cada persona hi dedica. A més poden veure els diners que genera la feina de cada desenvolupador. Els managers de projecte són els encarregats d'introduir les dades a l'eina i mantenir-ho tot actualitzat per tal que la informació extreta sigui real. Les persones que tenen aquest rol poden controlar i gestionar tots els projectes. Per últim, els responsables de projecte realitzen la mateixa funció que un manager de projecte però només per alguns projectes que tenen assignats, és a dir, són managers per alguns projectes.

Per tant, si observem el GUP des d'un nivell més alt, podem dir que unifica el control dels projectes i permet analitzar i monitoritzar la fallida o el compliment d'objectius temporals o econòmics de l'empresa.

1.4. Actors implicats

Aquest producte va dirigit a les persones encarregades d'organitzar, planejar i controlar els projectes i els recursos d'una empresa. La finalitat d'aquest conjunt de pràctiques és aconseguir els objectius marcats, que poden ser, entre d'altres, temporals, de qualitat o monetaris. Solen tenir aquest rol els Directors de Projecte.

Els usuaris finals del producte són els Directors de projecte, els "Project Managers" i tots els desenvolupadors.

Es veuran beneficiats per l'ús del software tant els treballadors de l'empresa com els seus clients. A continuació veiem una breu explicació del per què:

Els desenvolupadors de l'empresa trobaran en l'eina una manera de controlar la quantitat d'esforç que tenen assignat cada mes i el valor que generen per a l'empresa. L'esforç és una variable en què influeixen les hores que s'han de dedicar a una tasca.

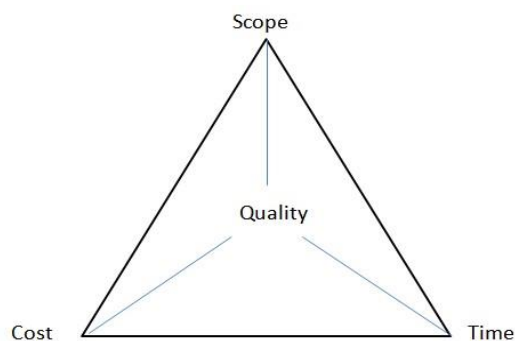
Els "Project Managers" tindran a la seva disposició informació sobre els resultats econòmics i l'assoliment d'objectius derivats de les seves planificacions i de la seva gestió dels projectes. Amb això podran predir i prendre decisions més fàcilment.

Aquesta eina tindrà també un impacte positiu sobre els clients de l'empresa, ja que els "Project Managers" podran actuar a temps si hi ha desviacions (respecte de qualssevol objectiu), per exemple temporals o de cost, durant la realització dels projectes i, per tant, aquests es podran entregar abans o amb una millor qualitat.

1.5. Estat de l'art

1.5.1. Història

Les empreses s'han fet molt grans en els últims anys. Cada vegada tenen un abast més ampli i hi treballen un gran nombre de persones organitzades en equips o jerarquies que administren tasques importants pel que fa als resultats finals de la companyia. A partir dels anys 60, les empreses van començar a adonar-se dels avantatges d'organitzar la feina en projectes. Aquest tipus d'estructuració va evolucionar més quan les organitzacions van veure la necessitat que els seus empleats es comuniquessin i col·laboressin al mateix temps que integraven el treball de diferents departaments, professions o indústries.

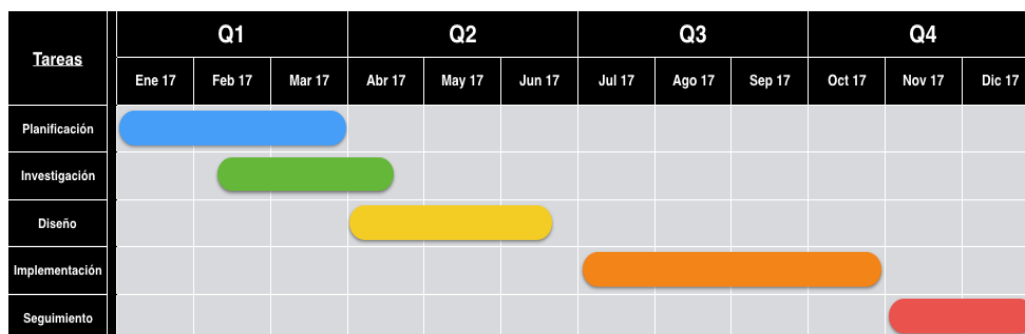


Il·lustració 1: Triangle d'administració de projectes

La imatge 1 en mostra els tres àmbits principals [4].

Durant la segona meitat del segle XIX, el món empresarial va fer-se cada vegada més complex. Els projectes governamentals a gran escala van ser el detonant de l'aparició de la disciplina "Administració de projectes". Per exemple, als Estats Units van haver d'enfrontar-se a un projecte enorme: la construcció del ferrocarril transcontinental. Els líders empresarials van haver d'organitzar, planificar i gestionar tot el treball i els recursos.

A principis del segle XX, Frederick Taylor [5] va realitzar estudis sobre l'organització del treball. En el seu llibre, "The principles of scientific managment", explica com una empresa o organització pot ser més productiva millorant l'eficiència i no augmentant les hores de feina o l'esforç. Taylor és considerat el "Pare de l'administració científica". Al mateix temps, Henry Gantt [6], va adaptar i divulgar un sistema de representació gràfica dissenyat per Karol Adamiecki que permet veure la relació entre temps i càrrega de treball.



Il·lustració 2: Diagrama de Gantt

A mitjans del segle XX, durant la Segona Guerra Mundial, apareix la necessitat de noves estructures d'organització i, d'aquí, l'any 1957, sorgeixen els mètodes del camí crític que, combinats amb els diagrames de Gantt [7], permeten trobar camins crítics en el desenvolupament de projectes.

Actualment s'han establert al món empresarial dues metodologies d'administració de projectes, principalment:

- Ascendent o àgil [8], que destaca per la seva agilitat i flexibilitat. L'equip treballa en petits cicles i això permet l'adaptació del producte en un món competitiu i amb canvis constants.
- Descendent o clàssica [9], en la qual la fase d'inici i la de planificació solen ser molt més llargues que en metodologies àgils, ja que es dissenya i planifica tot el projecte des del principi en aquestes dues fases i, un cop definit, no s'hi fan grans canvis.

1.5.2. Estat actual

Existeixen serveis online i software específic per realitzar el control i la gestió dels projectes. Algunes d'aquestes eines se centren només en el control, d'altres només en la gestió i algunes altres intenten solucionar les dues necessitats.

A continuació mostrem quins requeriments té Raona:

- Associar tasques a cada un dels treballadors i poder controlar aquestes assignacions
- Veure l'estat de les tasques
- Controlar el pressupost que s'inverteix en cada tasca
- Agilitzar el procés de definició de tasques i de planificació de pressupostos mitjançant la generació automàtica de planificacions.

- Delegar responsabilitats i permetre cedir la gestió i el control de projectes concrets a altres persones dins de l'empresa que no siguin els managers de projectes.
- Controlar l'esforç assignat a cada persona cada mes.
- Permetre a tots els treballadors de l'empresa introduir hores realitzades associades a tasques cada dia.
- Veure la disponibilitat de recursos en qualsevol moment (persones, diners per projecte, hores per persona i per mes...)
- Controlar i gestionar l'estat de cada projecte.

Intentem ara, i mitjançant la següent taula, realitzar una comparativa entre el que ens proporcionarà el GUP i el que ens proporcionen algunes de les eines més interessants existents al mercat pel que fa al control de projectes.

	GUP	Anfix	MavenLink	Project Insight	Sinnaps
Definició tasques per treballador	X	X		X	X
Estat de tasques	X	X	X	X	X
Control de pressupostos de tasques	X	X	X		X
Càrrega i visualització de documents/imatges			X	X	
Generació automàtica tasques	X		X	X	X
Delegació de responsabilitats per projecte	X	X		X	
Control d'esforç	X		X	X	X
Imputació hores per part dels treballadors	X	<u>X</u>		X	
Disponibilitat de recursos	X		X		X
Compatible amb altres eines (CRM, Jira...)			X		

Il·lustració 3: taula comparativa d'eines de control de projectes

Després d'examinar aquestes 4 eines per realitzar tasques de control de projectes i de veure les necessitats que s'han presentat a Raona, l'empresa creu oportú crear una eina específica que proporcioni els rols que necessiten, la imputació d'hores, el control de pressupostos i de recursos humans, la creació automàtica de tasques i l'organització dels projectes en paquets que Raona anomena "certificacions". A més, veuen necessari el desenvolupament d'una aplicació des de zero donat que necessiten integrar-la amb una de les seves bases de dades que conté tots els usuaris de l'empresa i tots els projectes (passats i actuals). Podem concloure doncs que l'empresa desenvoluparà una eina nova (el GUP) que inclogui tot l'esmentat per al control eficient dels projectes software que es duen a terme.

2. Formulació del problema

Raona Enginyers ha augmentat la seva mida i el seu abast en els últims anys i a causa d'això han sentit la necessitat de portar un control sobre tots els projectes que realitzen per veure si compleixen els objectius de cadascun o si, al contrari, se n'allunyen. Poder analitzar els projectes, controlar els seus recursos i veure com es van desenvolupant ens capacita a poder prendre decisions enfocades al compliment dels objectius de cada iniciativa empresarial. Ajustar en temps real les variables que afecten a cada projecte és imprescindible en un món tan canviant com l'actual si volem culminar-los amb èxit.

Per resoldre el problema mencionat disposem d'uns objectius que l'eina hauria de complir i que són els següents:

Per als Directors de Projecte i els "Project Managers":

- Proporcionar un entorn on poder revisar tota la informació sobre els projectes que s'han dut i es duen a terme a l'empresa.
- Gestionar els recursos (monetaris i humans) que s'utilitzen en cada projecte i en cada interval de temps.
- Analitzar la disponibilitat dels recursos en cada període de temps.
- Portar un control sobre l'estat de cada projecte i la càrrega de treball dels treballadors.
- Delegar responsabilitats si és necessari.

Per als treballadors:

- Veure la càrrega de treball.
- Veure tasques assignades per projecte.
- Veure l'estat dels projectes en els quals té tasques assignades el treballador.
- Imputar hores dedicades a cada tasca.

3. Abast i obstacles

3.1. Abast de l'eina

L'objectiu final de l'eina és proporcionar als Directors de Projecte i als "Project Managers" un entorn on poder realitzar el control dels projectes que desenvolupa l'empresa. Per acotar l'abast de l'eina necessitem, però, establir sub-objectius que ens detallin millor tot el que comprèn el compliment de l'objectiu principal.

- Proporcionar un entorn per poder gestionar els recursos associats a cada projecte. Els recursos poden ser humans o monetaris i aniran canviant a mesura que avanci la feina feta.
- Proporcionar eines d'anàlisi per veure l'assoliment dels objectius dels projectes. És imprescindible poder analitzar si s'estan complint els objectius de qualitat, de temps o de pressupost dels projectes i que l'empresa pugui actuar a temps si cal.
- Agilitzar el tancament que l'empresa fa a finals de mes. Es podrà exportar a un full de càlcul tota la informació mensual dels projectes.
- Controlar l'esforç assignat a cada treballador. L'eina ha de permetre veure l'esforç que un treballador té assignat cada mes. D'aquesta manera, l'assignació de recursos es pot fer d'una manera més eficient.
- Proporcionar 4 rols d'ús de l'aplicació:
 - L'administrador serà capaç de gestionar totes les entitats i totes les relacions entre elles en qualsevol moment.
 - El director de projecte podrà veure tota la informació que proporciona el GUP però no podrà gestionar res. Amb això es pretén evitar conflictes i interferències en la feina dels managers de projecte. Tot i així ha de poder supervisar tota la gestió que es fa dels recursos i l'estat de tots els projectes.
 - L'usuari podrà veure el seu esforç mensual, la feina que ha realitzat i la que té assignada, i imputar hores fetes en qualsevol de les seves tasques, de manera que l'empresa sàpiga quin pressupost hi ha disponible en tot moment per a cada projecte.
 - El responsable serà capaç de gestionar tot el que li correspon com a administrador, però només per a les entitats relacionades amb els projectes dels quals és el responsable.

3.2. Possibles obstacles

- **Temps:** el Treball de Fi de Grau té una data de lliurament. Qualsevol estancament durant el procés podria suposar un problema. Si es donés el cas, es faria una nova planificació per intentar assolir igualment tots els objectius marcats.

- **Tecnologies:** les tecnologies amb què es desenvolupa el treball són noves per a mi. La velocitat de desenvolupament de l'eina estarà lligada a la velocitat d'aprenentatge dels llenguatges i dels *frameworks*.

4. Metodologia i rigor

Donat que el projecte no està completament definit i que canvia quan es detecten noves necessitats, seguir una metodologia en cascada no seria l'elecció òptima. La metodologia que millor s'adapta al nostre cas és *Agile*. Existeixen dues metodologies àgils molt conegudes: *Scrum*[10] i *Kanban*[11]. De les dues implementacions àgils decidim utilitzar *Scrum* (tot i que adaptat a un equip d'una sola persona), ja que ens permet definir *sprints* que generen, al final de cadascun, una part de l'eina que és vàlida i està llesta per ser utilitzada.

Scrum planifica, normalment, la feina en *sprints* d'una o dues setmanes. El Director del Projecte defineix la duració dels *sprints* i les històries d'usuari incloses en cadascun. No es pot detallar quines històries d'usuari s'inclouran en cada *sprint*, ja que això pot variar en funció de les necessitats que sorgeixin en cada moment durant el desenvolupament.

Com a eines de gestió i seguiment l'empresa utilitza les següents:

- *Jira*[12] per planificar els *sprints*, les tasques, per informar de *bugs*, i per informar de modificacions de tasques. Amb *Jira* gestionarem tot el desenvolupament.
- *Team Foundation Server (TFS)*[13] com a repositori per guardar el codi font i controlar-ne les versions.

Per la validació de les funcionalitats realitzarem tests unitaris de les funcions més importants. A més, celebrarem reunions setmanals amb els principals *stakeholders* de l'eina per veure si hem de fer modificacions. També ens reunirem, per una banda, dos cops al mes amb el director del projecte per tal de comprovar que el desenvolupament segueix les planificacions fetes i, per altra, amb la ponent del TFG per verificar que s'està anant en la direcció correcta cap al compliment dels objectius del treball.

5. Planificació temporal i descripció de tasques

5.1. Temps

El projecte es desenvolupa durant sis mesos, de l'1 de gener de 2019 fins la primera setmana de juliol, quan té lloc la defensa oral[14]. Per tal de tenir temps d'enllestir i polir el document final i per tal de disposar d'un marge de temps en cas que sorgeixin imprevistos s'ha considerat acabar el desenvolupament aproximadament el 15 de maig. En cas que hi hagués desviacions temporals, podria ser que la data de finalització variés.

5.2. Recursos

Per la realització del projecte necessitem recursos[15] de tres tipus: personals o humans, materials i de software. Es detallen a continuació.

5.2.1. Recursos personals

Necessitem una persona treballant a 25 hores setmanals que s'encarregarà de planificar, dissenyar, desenvolupar i testear.

5.2.2. Recursos materials

- **Zona de treball** per poder realitzar totes les feines que comporta el treball i que ens proporcioni recursos indirectes, com ara l'electricitat o la calefacció.
- **Ordinador portàtil** per desenvolupar l'eina i escriure la memòria.
- **Internet**, ja que s'han de realitzar peticions mitjançant la xarxa tant per desenvolupar com per testear.

5.2.3. Recursos software

- **Base de dades** *Microsoft SQL Server*, per allotjar totes les dades a les quals accedirà l'eina.
- **Compte de** *Microsoft Azure Active Directory*, per realitzar el *login* de l'aplicació.
- **Entorn de desenvolupament** *Microsoft Visual Studio*, per realitzar la programació de l'eina.

- **Navegador web**, per provar l'eina i fer un petit testeig.
- **Microsoft SQL Server Management Studio** per dissenyar i implementar la base de dades i gestionar-la en cas que sigui necessari durant el desenvolupament.
- **Jira** per administrar i seguir la planificació dels *sprints*.
- **Microsoft Team Foundation Server (TFS)**, per mantenir un control de les versions del codi.
- **Llibreries** com ara Bootstrap o Asp.Net Core.
- **Microsoft Office Word** o similar, per realitzar la documentació del projecte.

5.3. Consideracions generals

Com hem vist en apartats anteriors, aquest projecte es realitza amb metodologia àgil *Scrum*. En aquesta metodologia es planifiquen històries d'usuari que, si no són dependents entre si, es poden realitzar en paral·lel. Tot i així, com que el projecte el porta a terme una sola persona, les històries d'usuari s'hauran de desenvolupar seqüencialment. Les que suposin més responsabilitat inclouran tests que es realitzaran al mateix temps que la història.

Tota la documentació sobre el projecte es realitzarà de forma paral·lela al seu desenvolupament i, per tant, fora de les 25 hores setmanals que s'hi dediquen.

5.4. Planificació temporal

5.4.1. Planificació inicial

El projecte es prolonga de gener a juny de 2019. El director del projecte m'especifica els requisits que haurà de complir inicialment el software i això ens permet realitzar la planificació i estimar els costos. Utilitzant *Jira* creem el *backlog* inicial amb totes les històries d'usuari que requereix el projecte. Cada història d'usuari té uns criteris d'acceptació que serveixen per decidir en quin moment està acabada.

Quan tenim totes les històries d'usuari definides, les ordenem de més prioritat a menys i assignem punts, en funció de la seva dificultat (temps de realització), a cadascuna. Aquests punts han estat assignats seguint la successió de Fibonacci i triant els nombres que van des del 2 fins al 8. Després d'assignar punts a cada una de les històries, ens queden un total de 461 punts, dels quals 237 són imprescindibles per al funcionament de l'aplicació. Es repartiran en 8 *sprints* d'uns 57 punts cadascun.

5.4.2. *Sprints* de la planificació

Les dates dels *sprints* i el contingut del primer *sprint* ho definim al principi. Tot i així, les dates són orientatives i poden variar durant el desenvolupament del projecte. En acabar el primer *sprint* definirem el segon depenent de quines històries d'usuari s'hagin completat durant el primer, ja que els requisits poden variar o poden sorgir-ne de nous en qualsevol moment.

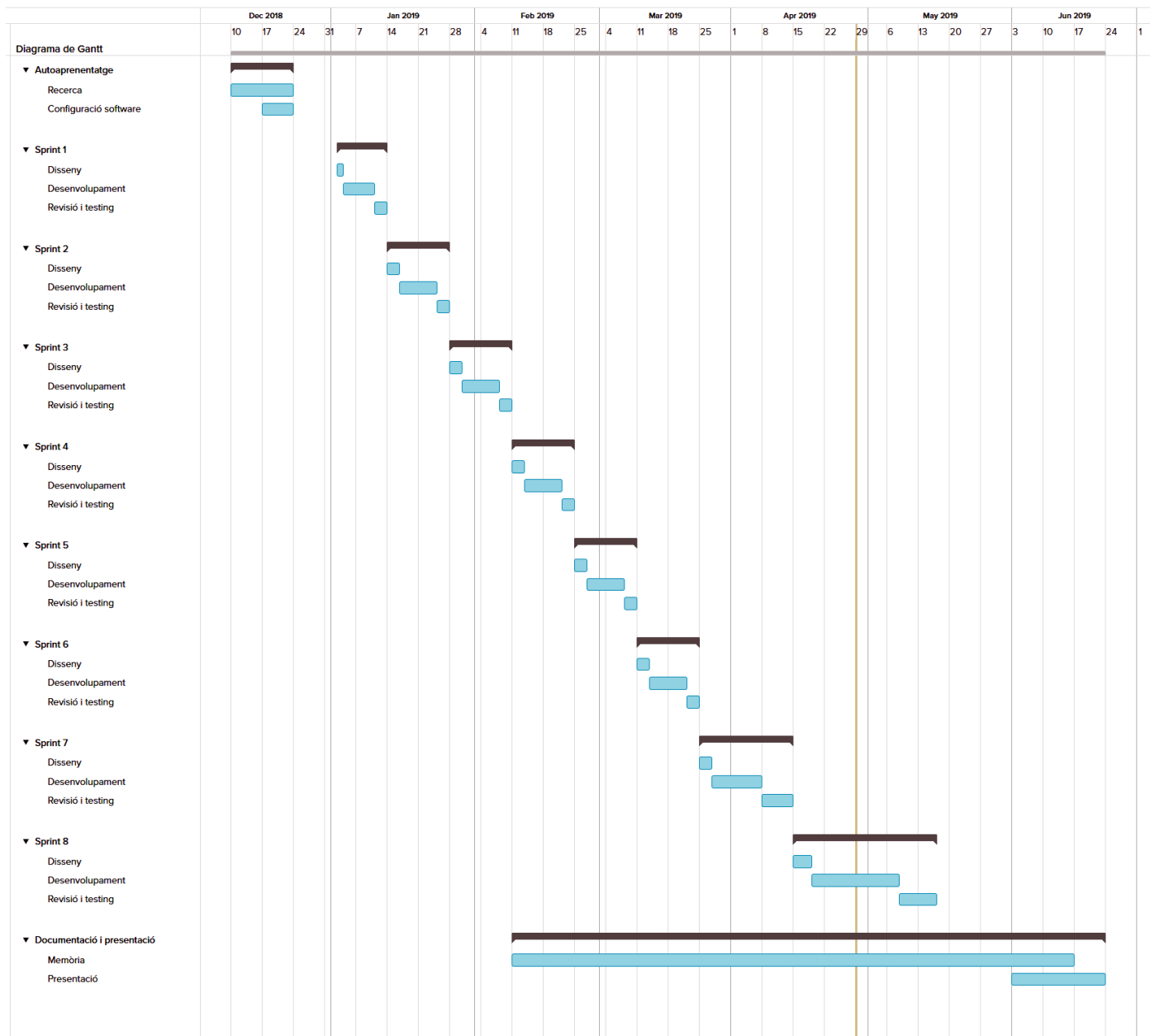
- **Primer *sprint*: 2/01 – 11/01**

Durant el primer *sprint* i després d'haver dedicat unes dues setmanes a familiaritzar-me amb els llenguatges de programació i els nous *frameworks*, iniciarem l'*sprint* 1, en el qual s'espera construir el login dels treballadors de l'empresa amb *Azure Active Directory* i completar totes les històries d'usuari que s'encarreguen que l'usuari pugui veure tots els projectes, els enginyers, les certificacions i les funcionalitats i pugui accedir a les funcionalitats que pertanyen a cada certificació.

- **Segon *sprint*: 14/01 – 25/01**
- **Tercer *sprint*: 28/01 – 08/02**
- **Quart *sprint*: 11/02 – 22/02**
- **Cinquè *sprint*: 25/02 – 08/03**
- **Sisè *sprint*: 11/03 – 22/03**
- **Setè *sprint*: 25/03 – 12/04**
- **Vuitè *sprint*: 15/04 – 15/05**

5.4.3. Diagrama de Gantt

En el següent diagrama de Gantt (il·lustració 4) podem veure la planificació aproximada dels *sprints* i de la realització de la documentació.



Il·lustració 4: diagrama de Gantt

6. Valoració d'alternatives i pla d'acció

Durant la realització del projecte poden sorgir desviacions per tres raons: per una mala planificació, per no poder dedicar al projecte les hores que necessita o per desconeixement de les tecnologies.

6.1.1. Desviació per mala planificació

Una mala planificació (s'entén per mala planificació aquella en què el temps que s'ha de dedicar a cada tasca s'ha estimat a la baixa) pot ser la causa de falta de temps per acabar el projecte. En aquest cas, disposem d'un marge de temps al final de la planificació (d'unes dues setmanes) que podem utilitzar per a la realització de les últimes històries d'usuari. Així, el projecte finalitzaria dues setmanes més tard, sense més repercussió en la realització de la memòria o en la defensa oral de principis de juliol.

Els recursos extra que necessitaríem serien humans, és a dir, necessitaríem que la persona que s'encarrega de la realització de l'eina hi dediqués més hores de les previstes. Donat que s'espera seguir desenvolupant l'eina un cop finalitzat el projecte i que aquest es desenvolupa a l'empresa, els recursos materials i de software no es veurien afectats per aquest tipus de desviació.

6.1.2. Desviació per no poder dedicar suficients hores

Podria passar que, per diversos motius, no es poguessin dedicar les hores que cal al desenvolupament o al document. Si això passa es considera fer hores extra fora de l'horari establert per tal d'enllestir les històries d'usuari planificades i la memòria.

La realització d'hores extra afecta directament als recursos personals. Tot i així, en aquest cas, caldria assumir un consum addicional en els recursos personals.

6.1.3. Desviació per desconeixement de les tecnologies

A causa del desconeixement de les tecnologies emprades en el desenvolupament de l'eina, poden sorgir desviacions. En aquest cas creiem que la millor opció és identificar-les a temps i demanar ajuda als desenvolupadors amb més experiència de l'empresa. Així evitaríem imprevistos majors.

Aquesta desviació, amb aquest pla d'acció, no afecta als recursos.

7. Gestió econòmica

7.1. Identificació i estimació dels costos

Un cop planificat el projecte, és necessari fer un estudi dels costos que comportarà, per tal d'estimar-ne les despeses i veure si és sostenible o no ho és.

7.1.1. Costos associats als recursos humans

Com hem vist en apartats anteriors, aquest projecte el desenvolupa una sola persona, que realitza diferents rols. La gestió del projecte la porten a terme dos treballadors de l'empresa i el control del projecte l'assumeix el director del mateix. Del tipus de tasques per sprint del Gantt es poden aproximar els costos associats als recursos humans.

S'especifiquen en la següent taula tots els rols de la persona que desenvolupa el projecte, la feina que realitzarà el "Project Manager" i la feina que realitzarà el director del projecte:

	Rol	Hores (h)	Preu per hora (€/h)	Total (€)
Desenvolupador	Programador	408	8	3.264
	Arquitecte	24	8	192
	Tester	78	8	624
	Dissenyador	70	8	560
	Analista	20	8	160
Project Manager		96	23 [16]	2.208
Director de projecte		48	28 [17]	1.344
TOTAL				8.352

Il·lustració 5: taula de costos per rol

A continuació els costos humans per *sprint* i per rol en la il·lustració 6:

Sprint	Programador (h)	Arquitecte (h)	Tester (h)	Dissenyador (h)	Analista (h)	PM (h)	DP (h)	Total (€)
1	35	0	0	0	0	9	12	823
2	30	8	8	8	1	7	8	977
3	20	0	8	8	2	7	0	697

4	50	0	8	8	2	7	0	617
5	35	8	8	8	2	7	16	1.009
6	35	0	8	8	2	7	0	497
7	35	8	8	8	2	7	0	561
8	50	0	14	10	3	15	0	833
9	60	0	16	12	6	30	12	1874
10	58							464
Total (€)	3.264	192	624	560	160	2.208	1.344	8.352

Il·lustració 6: taula de costos per sprint

7.1.2. Costos associats als recursos materials i de software

A continuació es detallen els costos dels recursos materials i de software.

Recurs	Preu unitari (€)	Total (€)
Ordinador portàtil Hp ZBook 14u	2.750 [18]	2.750
Llicència Microsoft Office 365	10,50 [19]	126
Llicència Microsoft SQL Server	15 [20]	180
Llicència Jira	10 [21]	120
Llicència Microsoft Azure Active Directory per 4 persones	5 [22]	120
Azure DevOps (TFS)	25,30 [23]	151,80
TOTAL		3.447,80

Il·lustració 7: taula de costos per recurs material i de software

En l'anterior taula (il·lustració 7) s'han considerat tots els recursos materials i de software necessaris per desenvolupar el projecte. Per seleccionar els preus de les llicències, s'han tingut en compte el nombre d'usuaris que les necessiten i el temps que les necessitaran, que en tots els casos son 6 mesos.

A continuació, en la il·lustració 8, es mostra la relació entre les tasques del diagrama de Gantt (i d'altres independents del Gantt) i els costos Software del projecte:

Activitat / història d'usuari	Recurs associat
Disseny i connexió amb base de dades	Llicència Microsoft SQL Server
Documentació i presentació	Llicència Microsoft Office 365
Revisió i preparació de sprints	Llicència Jira
Inici de sessió i rols	Llicència Microsoft Azure Active Directory
Control de versions del projecte	Azure DevOps (TFS)
Desenvolupament i testeig projecte	Ordinador portàtil Hp ZBook 14u

Il·lustració 8: taula d'històries d'usuari i recursos associats

La resta d'activitats, que apareixen al Gantt, estan només associades al recurs material "Ordinador portàtil Hp ZBook 14u".

7.1.3. Altres costos

En aquest apartat detallem els costos indirectes o derivats de l'ús d'eines, software o espais, com ara l'oficina.

		Preu (€)
Electricitat	52,5 kWh/m2 per any [24]	525
Aigua	165 l/m2 per any [24]	90
Desplaçament a l'oficina	120 €/mes	720
TOTAL		1.335

Il·lustració 9: altres costos

7.1.4. Costos de contingència

Els costos de contingència són els derivats d'imprevistos dels quals podem preveure aproximadament la probabilitat que s'esdevinguin. Es calcularan mitjançant aquest percentatge i les despeses de recursos humans, materials i software mencionats anteriorment.

	Probabilitat	Preu (€)
Recursos humans	5%	417,6
Recursos materials i software	7%	241,346
TOTAL		658,946

Il·lustració 10: costos de contingència

7.1.5. Costos imprevistos

Reservem una fracció del pressupost per a alguna eventualitat que és possible que no haguem tingut en compte en apartats anteriors. Aquesta quantitat es calcularà multiplicant la probabilitat pel preu d'un portàtil nou.

	Possibilitat	Preu (€)
Avaria portàtil	1%	275

Il·lustració 11: costos imprevistos

No tenim en compte diners extra resultants d'un endarreriment en la implementació, ja que el TFG té una data fixada d'entrega i mai s'acabarà més tard de la data límit.

7.1.6. Pressupost total

Tenint en compte totes les dades calculades als apartats anteriors, el pressupost total és de 14.068,746 €. A aquest pressupost li afegim l'IVA (21%) per tenir el pressupost resultant: **17.023,18 €**.

7.2. Control de gestió

Les despeses per recursos materials no es poden tenir en compte, donat que no es consumeixen a mesura que avança el projecte. Així, per exemple, el portàtil o les llicències de software són una inversió inicial i el consum d'aigua o de llum són despeses necessàries per al desenvolupament del projecte i amb les quals sempre s'haurà de comptar.

Les despeses per recursos humans s'han de comptabilitzar per mesurar les desviacions. Així, al final de cada *sprint*, es farà un càlcul de les despeses que s'han generat i es compararan amb les estimades. Per saber les despeses estimades només caldrà multiplicar les totals per recursos humans per la relació següent: duració de l'*sprint*/duració del projecte.

A continuació el càlcul per estimar els desviaments:

- Desviament mà d'obra en preu: (cost estimat – cost real) * consum d'hores real
- Desviament recursos materials en preu: (cost estimat – cost real) * consum real
- Desviament mà d'obra en consum: (consum hores estimades – consum hores reals)* cost estimat

- Desviament recursos materials en consum: $(\text{consum estimat} - \text{consum real}) * \text{cost real}$
- Desviament total mà d'obra: $\text{total cost estimat mà d'obra} - \text{total cost real mà d'obra}$
- Desviament total recursos materials: $\text{total cost estimat recursos materials} - \text{total cost real recursos materials}$

8. Informe de sostenibilitat i compromís social

8.1. Dimensió ambiental

Aquest projecte no impacta directament en el medi ambient. Tot i així, durant la seva realització s'intentarà gestionar adequadament el consum d'electricitat i d'aigua tant a l'oficina com fora d'ella. Per minimitzar l'impacte ambiental apagarem tots els llums, els ordinadors, les pantalles, la calefacció i l'aire condicionat sempre que marxem de l'oficina i deixarem els ordinadors en estat de mínim consum sempre que es pugui. A més, mai s'engegarà la calefacció ni l'aire condicionat si es pot regular la temperatura obrint les finestres i mai es deixarà cap aixeta oberta. També es separaran tots els residus que es generin a les hores de dinar per tal que es puguin reciclar.

8.2. Dimensió econòmica

El preu de la realització del projecte és molt ajustat donat que el duu a terme una persona amb contracte de pràctiques que adopta tots els rols necessaris durant el desenvolupament. A més, aquesta eina aportarà un gran estalvi de feina dels "Project Managers" de l'empresa i del Director de Projecte. Això repercutirà directament sobre les despeses de l'empresa.

8.3. Dimensió social

L'eina que es desenvolupa té un impacte social directe sobre les empreses, ja que el seu ús facilita la feina d'alguns rols molt importants en entitats en què es treballa d'una manera semblant a una empresa de software. Aquest estalvi de temps fa que les persones beneficiades puguin dedicar més hores a altres tasques i gestionin i controlin els equips d'una manera més eficient.

De tot això podem deduir que el projecte repercuteix directament en una millor qualitat dels productes desenvolupats i una major satisfacció dels treballadors durant el procés i també a la seva finalització. Indirectament, això millora la satisfacció dels clients.

8.4. Matriu de sostenibilitat

A continuació veiem la matriu de sostenibilitat [25] del projecte (Il·lustració 12):

	PPP	Vida Útil
Ambiental	S'ha estimat l'impacte ambiental que generarà la realització del projecte i resulta no impactar-hi directament ni de forma molt rellevant. Tot i així, ens hem plantejat minimitzar-ne l'impacte reduint al màxim els recursos energètics necessaris per al seu desenvolupament, com ara l'aigua o la llum.	Actualment, a Raona es realitza el control dels projectes de forma manual o bé utilitzant diverses eines. En altres empreses o organitzacions, depenent de la seva mida, no es realitza o bé es fa mitjançant altres eines que s'adapten més o menys a allò que es busca. El GUP proporcionarà un estalvi de recursos energètics -tot i que no sigui gaire rellevant-, degut al fet que les persones que l'utilitzin necessitaran menys temps per a fer la seva feina. A més, com que permet augmentar la productivitat dels equips de desenvolupament, això esdevé un estalvi de recursos.
Econòmic	S'ha estimat el cost dels recursos humans i materials associats a la realització del projecte. (Apartats 2.1.1. i 2.1.2.)	El GUP ajudarà a no malgastar recursos econòmics degut al fet que permet la millora en la planificació dels projectes. Aquesta millor gestió s'aconsegueix controlant els projectes, analitzant-ne les dades i fent prediccions per a les planificacions futures.
Social	A nivell personal, em suposa una important adquisició d'experiència en l'àmbit de les tecnologies que utilitzo i també en l'àmbit de l'organització i el control de projectes en empreses.	La qualitat de vida (laboral) dels treballadors millorarà perquè el GUP suposa un gran estalvi de feina i proporciona informació nova que es pot analitzar posteriorment. A Raona existeix una necessitat real de l'eina i pot ser que això es doni també en altres empreses del mateix sector que treballin de manera semblant.

Il·lustració 12: matriu de sostenibilitat

8.5. Viabilitat econòmica

Aquest projecte, com hem mencionat anteriorment, es realitza en conveni de pràctiques. Per això el preu de la feina de cada un dels rols implicats en el desenvolupament és bastant inferior al seu preu real. Això fa que el preu final de l'eina sigui també molt inferior al preu final si es desenvolupés en unes altres circumstàncies.

A més, donat que el projecte és per ús intern de Raona i no se'n considera la comercialització, podem dir que resulta viable econòmicament per l'empresa que el sol·licita.

9. Especificació de requisits

9.1. Requisits funcionals

9.1.1. Històries d'usuari

A continuació es mostraran les històries d'usuari que s'han detectat agrupades segons els rols existents. Per tal que no hi hagi històries d'usuari repetides s'han agrupat les que estan disponibles per tots els rols en un 5è grup anomenat "Històries d'usuari accessibles per tots els rols".

9.1.1.1. Històries d'usuari accessibles per tots els rols

En aquesta secció mostrarem les històries d'usuari que són accessibles per qualssevol treballador de l'empresa. Aquest usuari l'anomenarem "usuari general".

HU – 1 – Inici de sessió		
Com a usuari general		
Vull poder iniciar sessió al sistema		
Per poder gestionar i controlar tots els projectes de l'empresa i els recursos assignats a ells.		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Inici de sessió correcte	L'usuari pot accedir al sistema i, per tant, veure la pàgina principal de l'eina corresponent a l'administrador.
2	Dades incorrectes	L'usuari no pot accedir i el sistema li mostra que les dades que ha proporcionat són incorrectes.
3	Sessió caducada	L'usuari és redirigit a la vista d'inici de sessió.

Il·lustració 13: història d'usuari d'inici de sessió

HU – 2 – Consulta projectes en els quals treballa		
Com a usuari general		
Vull poder consultar en quins projectes treballa		
Per poder veure a quins projectes pertany la meva feina i quina és		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Accés a la vista dels meus projectes	L'usuari pot accedir a la vista de "mis proyectos", per veure la informació relativa a ells i accedir fàcilment a les certificacions i la feina que pertany a cadascun.

Il·lustració 14: història d'usuari de consulta de projectes de l'usuari

HU – 3 – Consulta empleats		
Com a usuari general		
Vull poder consultar tota la informació relativa als empleats		
Per poder veure a quin equip pertanyen i poder gestionar i controlar els recursos.		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Accés a la vista d'empleats	L'usuari pot accedir a la vista d'empleats i consultar, per cada un, el seu nom complet el seu e-mail, el seu identificador i l'equip al qual pertany.

Il·lustració 15: història d'usuari de consulta d'empleats

HU – 4 – Consultar assignacions pròpies		
Com a usuari general		
Vull consultar totes les funcionalitats en les quals tinc feina assignada		
Per poder veure'n la quantitat i les hores que sumen les assignacions.		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Accés a la vista de "Mis funcionalidades"	L'usuari pot accedir a la vista de "Mis funcionalidades", on apareixen només aquelles funcionalitats que té assignades.

Il·lustració 16: història d'usuari de consulta de funcionalitats pròpies

HU – 5 – Consultar certificacions pròpies		
Com a usuari general		
Vull consultar totes les certificacions en les quals tinc assignacions de feina		
Per poder introduir les hores que he dedicat a cada funcionalitat i veure la informació de cada una de les certificacions en les quals treballo.		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Accés a la vista de "Mis certificaciones"	L'usuari pot accedir a la vista de "Mis certificaciones", on apareixen només aquelles certificacions en les que té funcionalitats assignades.

Il·lustració 17: història d'usuari de consulta de certificacions pròpies

HU – 6 – Consulta detall de certificacions pròpies		
Com a usuari general		
Vull veure de quines funcionalitats consta cada certificació		
Per saber qui realitza cada feina, amb qui treballa i de quines tasques consta la certificació.		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Accés a detall de certificacions	L'usuari pot veure totes les assignacions o funcionalitats que pertanyen a una certificació.

Il·lustració 18: història d'usuari de consulta de detall de certificacions pròpies

HU – 7 – Consulta d'imputacions		
Com a usuari general		
Vull veure totes les imputacions d'hores que he fet		
Per poder-les gestionar si cal.		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Accés a la vista d'Imputacions	L'usuari pot accedir a la vista d'Imputacions, on apareixen totes les imputacions que ha fet a cada projecte.

Il·lustració 19: història d'usuari de consulta d'imputacions

HU – 8 – Eliminar imputacions		
Com a usuari general		
Vull poder eliminar imputacions		
Per poder corregir les hores que informo.		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Eliminar imputació	L'usuari pot accedir a la vista d'Imputacions i eliminar aquelles que pertanyen a funcionalitats de certificacions no tancades.

Il·lustració 20: història d'usuari d'eliminació d'imputacions

HU – 9 – Filtrar imputacions		
Com a usuari general		
Vull veure filtrar les imputacions que he fet		
Per trobar les que busco més fàcilment.		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Filtre d'imputacions	L'usuari pot accedir a la vista d'Imputacions i filtrar-les per tal de veure només aquelles que li interessin.

Il·lustració 21: història d'usuari de filtrat d'imputacions

HU – 10 – Imputar hores		
Com a usuari general		
Vull imputar hores en les meves funcionalitats		
Per informar de les hores que han estat necessàries per fer la feina assignada de cada funcionalitat		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Accés a la vista de detall de la certificació per imputar hores	L'usuari pot accedir a la vista de detall de la certificació, on apareix informació relativa a la certificació i al projecte al qual pertany. A més apareix una taula amb totes les funcionalitats de què consta la certificació i l'usuari pot imputar hores en les que té assignades.
2	Funcionalitat no assignada a l'usuari	L'usuari no pot imputar hores en funcionalitats que no té assignades.
3	La certificació està tancada	L'usuari no pot imputar hores en cap funcionalitat si la certificació a la qual pertanyen està tancada.

Il·lustració 22: història d'usuari d'imputació d'hores

HU – 11 – Cerca en els meus projectes		
Com a usuari general		
Vull poder filtrar els projectes en els quals treballo		
Per obtenir informació més fàcilment.		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Cercador per identificador de projecte, descripció i client	L'usuari pot filtrar els seus projectes per identificador, descripció o nom del client al qual pertanyen.

Il·lustració 23: història d'usuari de cerca en els projectes propi

HU – 12 – Cerca en els empleats		
Com a usuari general		
Vull poder filtrar els empleats per nom		
Per obtenir informació més fàcilment		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Cercador per nom	L'usuari pot filtrar els empleats pel seu nom o part del seu nom.

Il·lustració 24: història d'usuari de cerca en els empleats

HU – 13 – Cerca en les meves certificacions		
Com a usuari general		
Vull poder filtrar les meves certificacions		
Per obtenir informació més fàcilment.		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Cercador de certificacions	L'usuari pot filtrar les certificacions en les quals treballa per: tipus de certificació, tipus de projecte, data de tancament, data planificada de tancament, retard i estat (oberta tancada i caducada).

Il·lustració 25: història d'usuari de cerca en certificacions pròpies

HU – 14 – Cerca en les meves funcionalitats		
Com a usuari general		
Vull poder filtrar les meves funcionalitats		
Per obtenir informació més fàcilment		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Cercador de funcionalitats	L'usuari pot filtrar les funcionalitats en les quals treballa per: projecte al qual pertanyen, data de tancament de la seva certificació, data planificada de tancament de la seva certificació, retard, estat (oberta, tancada i caducada) i per tipus de projecte al qual pertanyen.

Il·lustració 26: història d'usuari de cerca en funcionalitats pròpies

9.1.1.2. Històries d'usuari del rol administrador i director de projecte

HU – 15. – Consulta de tots els projectes		
Com a administrador / director de projecte		
Vull poder consultar tots els projectes i tota la informació associada a ells		
Per veure el client al que pertany cada un, l' identificador únic, l'import i la descripció.		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Accés a la vista de projectes	L'usuari pot accedir a la vista de tots els projectes i veure, de cada un, el client al que pertany, l'identificador de projecte, la descripció, el tipus i l'import o pressupost.

Il·lustració 27: història d'usuari de consulta de tots els projectes

HU – 16 – Consulta de totes les certificacions		
Com a administrador / director de projecte		
Vull poder consultar totes les certificacions del sistema		
Per realitzar el control i el seguiment de les parts de què consta cada projecte i dels recursos econòmics associats a cada part.		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Accés a la vista certificacions	L'usuari pot accedir a la vista de totes les certificacions i veure el projecte al qual pertanyen, el nom, pressupost, tipus, la data planificada d'inici i final de desenvolupament de la

certificació, la data real de finalització i de tancament per part del client, si hi ha hagut retard per part de l'empresa o per part del client i si la certificació està oberta o tancada (és a dir, activa o inactiva).

Il·lustració 28: història d'usuari de consulta de totes les certificacions

HU – 17 – Consulta de totes les funcionalitats/assignacions		
Com a administrador / director de projecte		
Vull consultar totes les assignacions dels empleats		
Per poder gestionar els recursos, tant monetaris com humans		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Accés a la vista de totes les funcionalitats	L'usuari pot accedir a la vista de totes les funcionalitats, on veu a quina certificació i projecte pertanyen, a quin empleat estan assignades, quantes hores s'hi ha de dedicar, a quina tarifa paga el client aquella funcionalitat, valor total de la funcionalitat i data de funcionalitat.

Il·lustració 29: història d'usuari de consulta de totes les funcionalitats/assignacions

HU – 18 – Consulta de responsables de projecte		
Com a administrador / director de projecte		
Vull consultar quins projectes disposen de responsable i qui és		
Per poder gestionar els projectes i veure si cal delegar responsabilitats		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Accés a la vista de Responsables	L'usuari pot accedir a la vista de Responsables, on apareixen els projectes que disposen de responsable i el nom del responsable

Il·lustració 30: història d'usuari de consulta de responsables

HU – 19 – Consulta informació general sobre projectes i certificacions		
Com a administrador / director de projecte		
Vull consultar estadístiques sobre els projectes i les certificacions de l'empresa		
Per poder prendre decisions si cal sobre la gestió dels projectes		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Accés a informació general en la "Home"	L'usuari pot accedir a la "Home" del GUP i veure nombre i diners de projectes per tipus i certificacions per tipus

Il·lustració 31: història d'usuari de consulta general sobre projectes i certificacions

HU – 20 – Consulta d'alertes sobre projectes i certificacions		
Com a administrador / director de projecte		
Vull veure alertes sobre els projectes, les certificacions i els enginyers		
Per saber si s'està mantenint al dia l'aplicació i si es compleixen els plaços d'entrega i s'aprofiten els recursos		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Accés a alertes en la "Home"	L'usuari pot accedir a la "Home" del GUP i veure alertes sobre certificacions i projectes. Pot veure també l'esforç assignat als enginyers per al mes actual

Il·lustració 32: història d'usuari de consulta d'alertes

HU – 21 – Consulta d'assignacions per enginyer		
Com a administrador / director de projecte		
Vull veure quines assignacions té cada enginyer		
Per saber la quantitat de feina que ha de realitzar cadascú i quina.		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Accés a consultar assignacions	L'usuari pot veure totes les assignacions o funcionalitats assignades que té qualssevol enginyer de l'empresa.

Il·lustració 33: història d'usuari de consulta d'assignacions per enginyer

9.1.1.3. Històries d'usuari del rol Responsable

HU – 22 – Consulta de projectes assignats		
Com a responsable de projecte		
Vull veure de quins projectes en sóc responsable		
Per poder gestionar-los.		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Accés a gestió de projectes	L'usuari pot veure els projectes dels quals és responsable.

Il·lustració 34: història d'usuari de consulta de projectes assignats

HU – 23 – Consulta de certificacions de projectes assignats		
Com a responsable de projecte		
Vull veure les certificacions dels meus projectes assignats		
Per poder gestionar-les		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Accés a gestió de certificacions	L'usuari pot veure les certificacions que pertanyen als projectes dels quals n'és el responsable.

Il·lustració 35: història d'usuari de consulta de certificacions de projectes assignats

HU – 24 – Consulta de funcionalitats de certificacions de projectes assignats		
Com a responsable de projecte		
Vull veure les funcionalitats de les certificacions dels projectes que tinc assignats		
Per poder gestionar-les.		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Accés a gestió de funcionalitats	L'usuari pot veure les funcionalitats que pertanyen a les certificacions dels projectes dels quals n'és el responsable.

Il·lustració 36: història d'usuari de consulta de funcionalitats de certificacions de projectes assignats

HU – 24 – Afegir certificació en projecte assignat		
Com a responsable de projecte		
Vull poder crear certificacions		
Per poder planificar els projectes		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Afegir certificació a un projecte	L'usuari pot afegir una nova certificació proporcionant les dades següents: nom de la certificació, projecte al qual pertany, tipus, descripció, data d'inici, data de tancament i comentaris

Il·lustració 37: història d'usuari d'afegir certificacions per al responsable

HU – 25 – Eliminar certificació de projecte assignat		
Com a responsable de projecte		
Vull poder eliminar certificacions		
Per poder planificar els projectes		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Eliminar certificació	L'usuari pot eliminar certificacions de projectes que té assignats. Si s'elimina una certificació s'eliminen automàticament totes les funcionalitats de què està formada
2	Eliminar certificació no disponible	L'usuari no pot eliminar una certificació si aquesta està tancada

Il·lustració 38: història d'usuari d'eliminació de certificacions per al responsable

HU – 26 – Editar certificació de projecte assignat		
Com a responsable de projecte		
Vull poder editar certificacions		
Per mantenir la informació actualitzada		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Editar certificació	L'usuari pot editar certificacions de projectes que té assignats. Els camps següents es poden modificar: Nom, descripció, tipus, projecte, data planificada de tancament,

			data real de tancament, retard de l'empresa, retard del client i comentaris
2	Editar disponible	no	L'usuari no pot editar certificacions tancades

Il·lustració 39: història d'usuari d'edició de certificacions per al rol responsable

HU – 27 – Moure certificació de projecte assignat			
Com a responsable de projecte			
Vull poder moure certificacions (canviar el seu mes d'entrega al següent)			
Per poder donar més temps als usuaris per finalitzar les seves funcionalitats en cas que hi hagi algun imprevist i per mantenir les dades actualitzades			
Criteris d'acceptació			
#Criteri	Descripció		
1	Eliminar certificació	L'usuari pot moure certificacions de projectes que té assignats. Quan es mou una certificació es modifica la data d'entrega de les funcionalitats que la formen i es posa la mateixa que la nova data d'entrega de la certificació	
2	Moure certificació no disponible	No es pot moure la certificació si està tancada	

Il·lustració 40: història d'usuari de moure certificació per al rol responsable

HU – 28 –Tancar certificació de projecte assignat			
Com a responsable de projecte			
Vull poder tancar certificacions			
Per que quedin bloquejades si la seva feina ja està feta i ha estat entregada i aprovada pel client			
Criteris d'acceptació			
#Criteri	Descripció		
1	Tancar certificació	L'usuari pot tancar una certificació. Aquesta queda bloquejada i no permet que s'imputin hores a les seves funcionalitats ni que es modifiqui ni s'elimini informació pertanyent a la certificació o a les seves funcionalitats	
2	Tancar certificació no disponible	No es pot tancar una certificació que està tancada o que no té data de tancament de client informada	

Il·lustració 41: història d'usuari de tancament de certificació per al rol responsable

HU – 29 – Obrir certificació de projecte assignat		
Com a responsable de projecte		
Vull poder obrir certificacions		
Per poder-les modificar en cas que hi hagi hagut alguna equivocació		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Obrir certificació	L'usuari pot obrir una certificació. Aquesta queda modificable i les seves funcionalitats també.
2	Obrir certificació no disponible	No es pot obrir una certificació que ja està oberta.

Il·lustració 42: història d'usuari d'obertura de certificació

HU – 30 – Crear planificació de projectes de tipus “prestació intel·lectual” assignats		
Com a responsable de projecte		
Vull poder crear planificacions automàtiques per projectes del tipus “prestació intel·lectual”		
Per tal que les certificacions i funcionalitats associades es generin automàticament i realitzar la gestió i el control dels projectes més ràpidament		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Generar planificació	L'usuari pot generar una planificació automàtica de certificacions i funcionalitats. Necessita informar el projecte, la data d'inici de la planificació i la de finalització i els empleats que treballaran en el projecte, cada un amb les hores mensuals que farà i la tarifa a la que treballarà.

Il·lustració 43: història d'usuari de creació de planificació

HU – 31 – Eliminar planificació de projectes de tipus “Prestació Intel·lectual” assignats		
Com a responsable de projecte		
Vull poder eliminar planificacions		
Per generar-ne una altra més ràpidament en cas que hi hagi hagut alguna equivocació en l'anterior		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Eliminar planificació	L'usuari pot eliminar automàticament totes les certificacions i funcionalitats d'un projecte.

Il·lustració 44: història d'usuari d'eliminació de planificacions

HU – 32– Consultar detall de certificació		
Com a responsable de projecte		
Vull poder consultar totes les funcionalitats que pertanyen a una certificació		
Per controlar quina feina realitza cada persona		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Veure detall de certificació	L'usuari pot veure totes les funcionalitats que pertanyen a certificacions de projectes dels quals n'és responsable.

Il·lustració 45: història d'usuari de consulta de detall de certificació

HU – 33 – Afegir funcionalitat		
Com a responsable de projecte		
Vull poder afegir noves funcionalitats		
Per gestionar les certificacions i els projectes		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Afegir funcionalitat	L'usuari pot afegir funcionalitats a les certificacions de projectes sota la seva responsabilitat. La informació que ha de proporcionar és la següent: nom, empleat al qual estarà assignada, tarifa, hores i data de tancament. Aquesta data és, per defecte, la mateixa que la de la certificació que la conté.
2	Afegir funcionalitat bloquejat	L'usuari pot afegir funcionalitats dins de certificacions obertes.

Il·lustració 46: història d'usuari d'afegir funcionalitat

HU – 34 – Eliminar funcionalitat		
Com a responsable de projecte		
Vull poder eliminar funcionalitats		
Per gestionar les certificacions i els projectes		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Eliminar funcionalitat	L'usuari pot eliminar funcionalitats de les certificacions de projectes sota la seva responsabilitat
2	Eliminar funcionalitat bloquejat	L'usuari pot eliminar funcionalitats de certificacions de projectes sota la seva responsabilitat sempre que la certificació que les conté estigui oberta

Il·lustració 47: història d'usuari d'eliminar funcionalitat

HU – 35 – Editar funcionalitat		
Com a responsable de projecte		
Vull poder editar funcionalitats		
Per gestionar les certificacions i els projectes		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Editar funcionalitat	L'usuari pot editar funcionalitats a les certificacions de projectes sota la seva responsabilitat
2	Editar funcionalitat bloquejat	L'usuari pot editar funcionalitats dins de certificacions obertes de projectes sota la seva responsabilitat.

Il·lustració 48: història d'usuari d'editar funcionalitat

HU – 36 – Clonar funcionalitat		
Com a responsable de projecte		
Vull poder duplicar funcionalitats		
Per gestionar les certificacions i els projectes més ràpidament i no haver-les de crear des de zero.		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Clonar funcionalitat	L'usuari pot clonar funcionalitats a les certificacions de projectes sota la seva responsabilitat. Es crea una funcionalitat nova idèntica a la clonada però amb 0 hores assignades i empleat en blanc.
2	Clonar funcionalitat bloquejat	L'usuari pot clonar funcionalitats dins de certificacions obertes de projectes sota la seva responsabilitat.

Il·lustració 49: història d'usuari clonar funcionalitat

HU – 37 – Imputar hores en funcionalitats de les quals sóc responsable		
Com a usuari general		
Vull imputar hores en les meves funcionalitats		
Per informar de les hores que han estat necessàries per fer la feina assignada de cada funcionalitat		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Accés a la vista de detall de la certificació per imputar hores	L'usuari pot accedir a la vista de detall de la certificació, on apareix informació relativa a la certificació i al projecte al qual pertany. A més apareix una taula amb totes les funcionalitats de què consta la certificació i l'usuari pot imputar hores en les que té assignades
2	Funcionalitat no assignada a l'usuari	L'usuari no pot imputar hores en funcionalitats que no té assignades
3	La certificació està tancada	L'usuari no pot imputar hores en cap funcionalitat si la certificació a la qual pertanyen està tancada

Il·lustració 50: història d'usuari imputar hores en funcionalitats pròpies

9.1.2. Model conceptual de les dades

Les classes més rellevants del model conceptual són *Budget*, *Certification*, *Functionality* i *Consumption*:

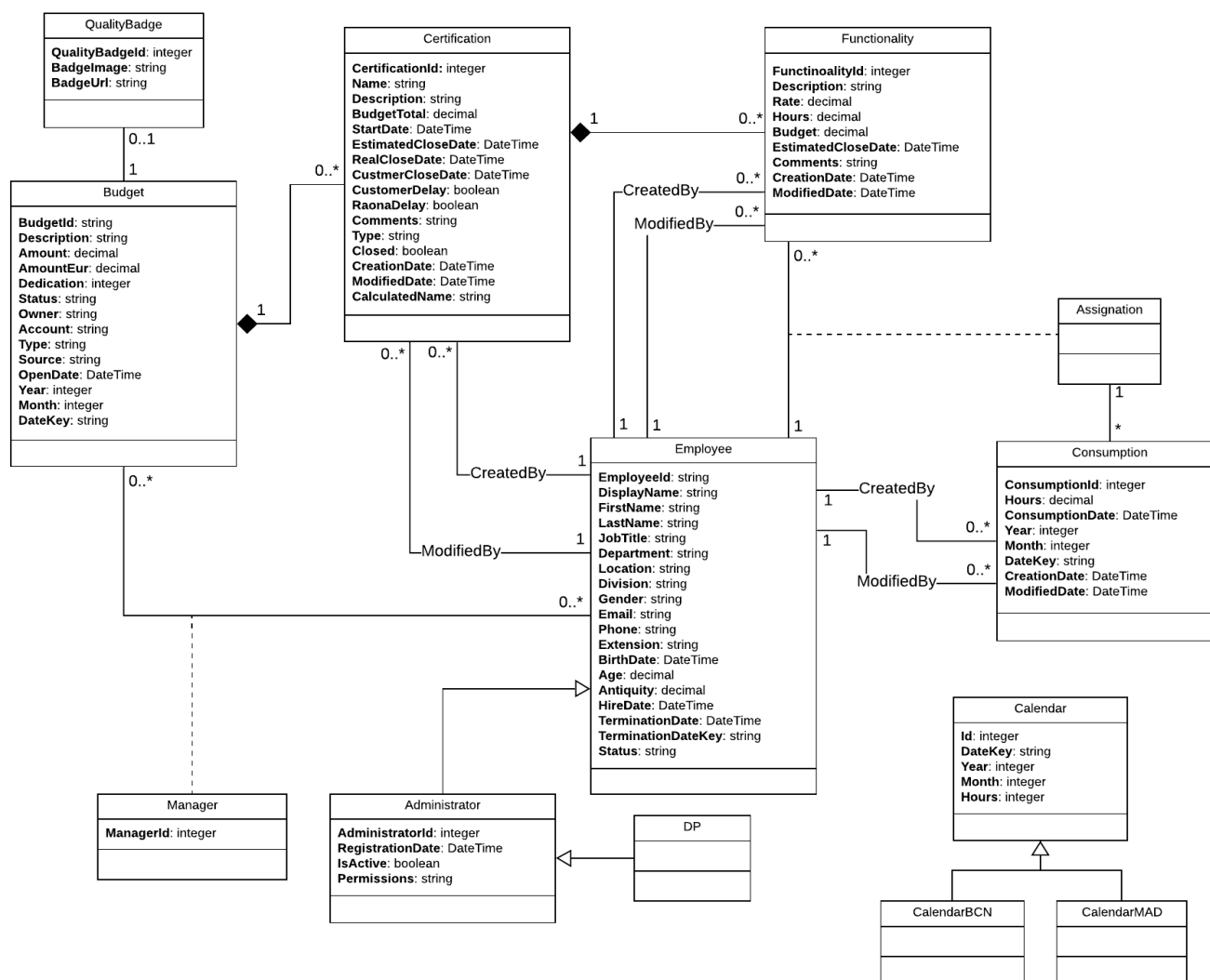
- *Budget* guarda tota la informació que fa referència a un projecte. Per exemple la descripció, el pressupost associat, l'estat o la data en què va estar donat d'alta.
- *Certification* guarda la informació que fa referència a les certificacions: el nom i la descripció, el pressupost associat, la data planificada de tancament, l'estat...
- *Functionality* guarda, entre d'altres coses menys rellevants, la descripció de la funcionalitat, l'enginyer assignat que l'ha de treballar, les hores estimades disponibles que l'enginyer pot gastar, el preu que paga el client per cada hora treballada i el pressupost total que suposa el preu per hora i les hores estimades a treballar.

Un conjunt de funcionalitats forma una certificació i, al mateix temps, un conjunt de certificacions forma un projecte. La classe *Consumption* guarda les hores reals que cada persona ha treballat a cada una de les funcionalitats que té assignades, d'aquesta manera es pot mantenir un control de feina assignada i feina real treballada

i, per tant, desviacions en el pressupost. A més, disposem de les classes *Employee*, *Manager*, *DP* i *Administrator*. Amb elles realitzem la gestió de permisos de l'eina.

Les restriccions textuais associades al diagrama de classes (il·lustració 51) són les següents:

- PK(Budget) = BudgetId
- PK(Certification) = CertificationId
- PK(Functionality) = FunctionalityId
- PK(QualityBadge) = QualityBadgeId
- PK(Employee) = EmployeeId or Email
- PK(Manager) = (BudgetId, Email)
- PK(Administrator) = EmployeeId
- PK(Dp) = EmployeeId
- PK(Consumption) = ConsumptionId
- PK(Calendar) = Id
- El pressupost total d'una certificació no pot ser nul
- El tipus d'una certificació no pot ser nul
- L'estat (*Closed*) d'una certificació no pot ser nul
- La tarifa d'una funcionalitat no pot ser nul·la
- Les hores d'una funcionalitat no poden ser nul·les
- El pressupost d'una funcionalitat no pot ser nul
- Les hores d'una imputació (*Consumption*) no poden ser nul·les
- Els camps *Permissions* i *IsActive* d'*Administrator* no poden ser nuls
- No poden haver imputacions d'hores fetes per un usuari que no és administrador ni manager associades a funcionalitats que no té assignades



Il·lustració 51: diagrama de classes o model conceptual del GUP

9.2. Requisits no funcionals

En aquest apartat llistarem els requisits no funcionals del GUP segons les especificacions “Volere Requirements Specification” [26]

9.2.1. Requisits “Look and feel”

- **10a.** El producte ha de recordar l’estil de Raona i ha d’utilitzar els colors de l’empresa

9.2.2. Requisits d'usabilitat i humanitat

- **11a.** El producte ha de ser senzill d'utilitzar per la majoria dels treballadors de l'empresa
- **11a.** El producte ha d'evitar que els usuaris cometin errors i donar la possibilitat de rectificar-los si cal.
- **11c.** El producte ha de ser fàcil d'aprendre a utilitzar per un "project manager"
- **11d.** El producte ha d'utilitzar símbols intuïtius i paraules que puguin entendre els "project managers"

9.2.3. Requisits de rendiment

- **12c.** Les dades de pressupost han de tenir 2 decimals de precisió

9.2.4. Requisits ambientals i operacionals

- **14c.** El producte hauria de funcionar correctament amb la majoria de navegadors

9.2.5. Requisits de seguretat

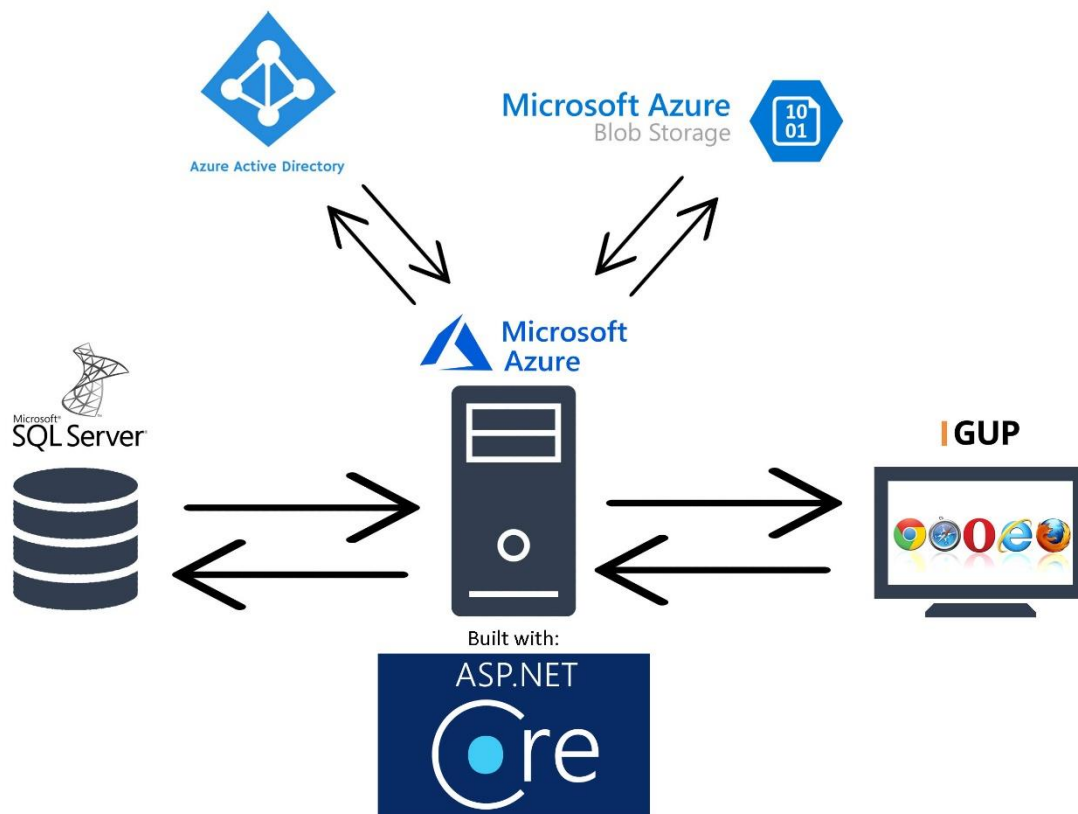
- **15a.** Només els administradors poden crear, editar i eliminar informació de la base de dades
- **15a.** Només els directors de projecte poden veure els pressupostos de tots els projectes de l'empresa
- **15a.** Els managers només poden veure pressupostos i crear, editar i eliminar informació pertanyent als projectes dels quals són responsables
- **15b.** El sistema ha d'evitar que s'introdueixin dades errònies
- **15b.** El sistema ha d'evitar accessos no autoritzats a les dades

10. Arquitectura del sistema

10.1. Visió global

La il·lustració 52 mostra una visió global de l'arquitectura del sistema. El GUP està allotjat en un servidor Microsoft Azure. És una WebApi feta amb ASP.NET Core 2.0.

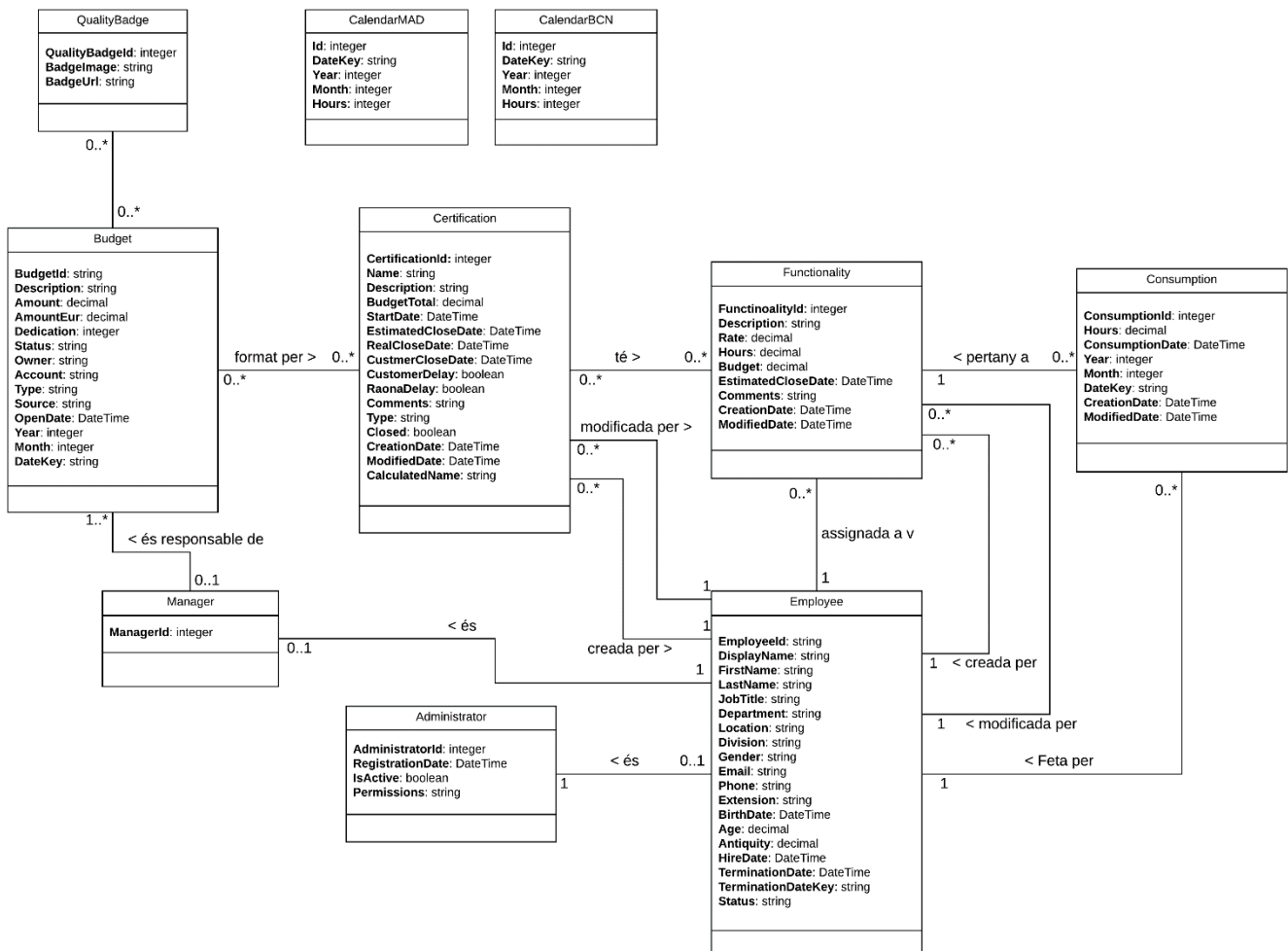
L'usuari accedeix, mitjançant un navegador web i realitzant peticions HTTP, al GUP. Aquest accedeix a Azure Active Directory i a Microsoft Azure Blob Storage per tal d'obtenir informació relativa als inicis de sessió i usuaris i a les imatges i recursos allotjats a la web. La resta d'informació allotjada està en una base de dades relacional Microsoft SQL Server.



Il·lustració 52: diagrama d'arquitectura del sistema

10.2. Diagrama de classes de disseny

El següent diagrama (il·lustració 53) s'obté a partir del diagrama de classes vist anteriorment (il·lustració 51). Per obtenir-lo s'han eliminat les relacions entre classes que no eren binàries de manera que totes les relacions resultants siguin binàries. S'ha eliminat també la classe *Assignment*, donat que no ens resulta necessària per veure la relació assignació. Aquesta relació es genera mitjançant les funcionalitats, ja que cada una d'elles està assignada a un enginyer. Les classes senzilles s'han mantingut com a atributs dins d'altres classes.



Il·lustració 53: diagrama de classes de disseny

10.3. Disseny físic de la base de dades

A partir del diagrama de classes de disseny que es mostra a la imatge anterior (il·lustració 53) hem creat les taules següents (figures 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62 i 63) per poder emmagatzemar la informació que necessitem.

Per cada classe del diagrama s'ha creat una taula a base de dades, amb una clau primària. Les relacions entre classes del diagrama es tradueixen a les taules incloent en elles una referència a la clau primària d'una altra taula i especificant si aquesta referència pot ser nul·la o no. Hem deixat, en aquest cas, algunes referències amb possibilitat de ser nul·les, per exemple la “modificada per” o la “creada per”, per tal de centrar-nos en el desenvolupament de les històries més importants i anar afegint aquestes restriccions menys importants més endavant per disposar d'informació extra de control.

```
CREATE TABLE [dbo].[Administrators]
(
    [AdministratorId] INT NOT NULL PRIMARY KEY IDENTITY,
    [Email] VARCHAR (2000) NOT NULL,
    [RegistrationDate] DATE NULL,
    [IsActive] BIT NOT NULL DEFAULT 1,
    [Permissions] VARCHAR(50) NULL
)
```

Il·lustració 54: taula Administrators

```
CREATE TABLE [dbo].[Budgets]
(
    [BudgetId] VARCHAR(20) NOT NULL PRIMARY KEY IDENTITY,
    [Description] VARCHAR (255) NOT NULL,
    [Amount] MONEY NULL,
    [AmountEUR] MONEY NULL,
    [Dedication] INT NULL,
    [Status] VARCHAR (20) NULL,
    [Owner] VARCHAR (50) NULL,
    [AccountId] VARCHAR (250) NULL,
    [Account] VARCHAR (200) NULL,
    [Type] VARCHAR (100) NULL,
    [Source] VARCHAR (100) NULL,
    [OpenDate] DATETIME NULL,
    [Year] INT NULL,
    [Month] INT NULL,
    [DateKey] VARCHAR (32) NULL
)
```

Il·lustració 55: taula Budgets

```
CREATE TABLE [dbo].[CalendarioBCN]
(
    [ID] INT NOT NULL PRIMARY KEY IDENTITY,
    [DateKey] VARCHAR(50) NULL,
    [Year] INT NOT NULL,
    [Month] INT NOT NULL,
    [Hours] INT NOT NULL
)
```

Il·lustració 56: taula CalendarioBCN

```
CREATE TABLE [dbo].[CalendarioMAD]
(
    [ID] INT NOT NULL PRIMARY KEY IDENTITY,
    [DateKey] VARCHAR(50) NULL,
    [Year] INT NOT NULL,
    [Month] INT NOT NULL,
    [Hours] INT NOT NULL
)
```

Il·lustració 57: taula CalendarioMAD

```
CREATE TABLE [dbo].[Certification]
(
    [CertificationId] INT NOT NULL PRIMARY KEY IDENTITY,
    [BudgetId] VARCHAR (20) NULL,
    [Name] VARCHAR(250) NULL,
    [Description] VARCHAR(250) NULL,
    [BudgetTotal] DECIMAL(18, 2) NULL,
    [StartDate] DATE NULL,
    [EstimatedCloseDate] DATE NULL,
    [RealCloseDate] DATE NULL,
    [CustomerCloseDate] DATE NULL,
    [CustomerDelay] BIT NOT NULL DEFAULT 0,
    [RaonaDelay] BIT NOT NULL DEFAULT 0,
    [Comments] VARCHAR(MAX) NULL,
    [Type] VARCHAR(50) NULL,
    [Closed] BIT NOT NULL DEFAULT 0,
    [CreatedBy] VARCHAR(100) NULL,
    [CreationDate] DATETIME NULL,
    [ModifiedBy] VARCHAR(100) NULL,
    [ModifiedDate] DATETIME NULL,
    [CalculatedName] VARCHAR(MAX) NULL
)
```

Il·lustració 58: taula Certification

```
CREATE TABLE [dbo].[QualityBadges]
(
    [QualityBadgeId] INT NOT NULL PRIMARY KEY IDENTITY,
    [BudgetId] VARCHAR (20) NOT NULL,
    [BadgeImage] VARCHAR(200) NULL,
    [BadgeUrl] VARCHAR(200) NULL
)
```

Il·lustració 59: taula QualityBadges

```
CREATE TABLE [dbo].[Consumption]
(
    [ConsumptionId] INT NOT NULL PRIMARY KEY IDENTITY,
    [BudgetId] VARCHAR (20) NOT NULL,
    [CertificationId] INT NOT NULL,
    [FunctionalityId] INT NOT NULL,
    [EmployeeID] VARCHAR(255) NOT NULL,
    [Hours] DECIMAL(5,2) NOT NULL,
    [ConsumptionDate] DATETIME NOT NULL,
    [Year] INT NOT NULL,
    [Month] INT NOT NULL,
    [DateKey] VARCHAR(32) NOT NULL,
    [CreatedBy] VARCHAR(100) NULL,
    [CreationDate] DATETIME NOT NULL,
    [ModifiedBy] VARCHAR(100) NULL,
    [ModifiedDate] DATETIME NULL,
)
```

Il·lustració 60: taula Consumption

```
CREATE TABLE [dbo].[Manager]
(
    [ManagerId] INT NOT NULL PRIMARY KEY IDENTITY,
    [BudgetId] VARCHAR(20) NOT NULL,
    [Email] VARCHAR(2000) NOT NULL
)
```

Il·lustració 61: taula Manager


```
CREATE TABLE [dbo].[Employee]
(
    [EmployeeId] VARCHAR(255) NOT NULL PRIMARY KEY IDENTITY,
    [DisplayName] VARCHAR(255) NOT NULL,
    [FirstName] VARCHAR(255) NULL,
    [LastName] VARCHAR(255) NULL,
    [JobTitle] VARCHAR(255) NULL,
    [Department] VARCHAR(255) NULL,
    [Location] VARCHAR(255) NULL,
    [Division] VARCHAR(255) NULL,
    [Gender] VARCHAR(255) NULL,
    [Email] VARCHAR(2000) NULL,
    [Phone] VARCHAR(255) NULL,
    [Extension] VARCHAR(255) NULL,
    [BirthDate] DATE NULL,
    [Age] NUMERIC(18,0) NULL,
    [Antiquity] DECIMAL(10,2) NULL,
    [HireDate] DATE NULL,
    [TerminationDate] DATE NULL,
    [ReviewDate] DATE NULL,
    [HireDateKey] VARCHAR(32) NOT NULL,
    [TerminationDateKey] VARCHAR(32) NOT NULL,
    [Status] VARCHAR(8) NOT NULL
)
```

Il·lustració 62: taula Employee

```
CREATE TABLE [dbo].[Functionality]
(
    [FunctionalityId] INT NOT NULL PRIMARY KEY IDENTITY,
    [CertificationId] INT NOT NULL,
    [Description] VARCHAR(250) NULL,
    [Rate] DECIMAL(18, 2) NOT NULL,
    [Hours] DECIMAL(18, 2) NOT NULL,
    [Budget] DECIMAL(18, 2) NULL,
    [EmployeeID] VARCHAR(255) NULL,
    [EstimatedCloseDate] DATE NULL,
    [Comments] VARCHAR(MAX) NULL,
    [CreatedBy] VARCHAR(100) NULL,
    [CreationDate] DATETIME NULL,
    [ModifiedBy] VARCHAR(100) NULL,
    [ModifiedDate] DATETIME NULL
)
```

Il·lustració 63: taula Functionality

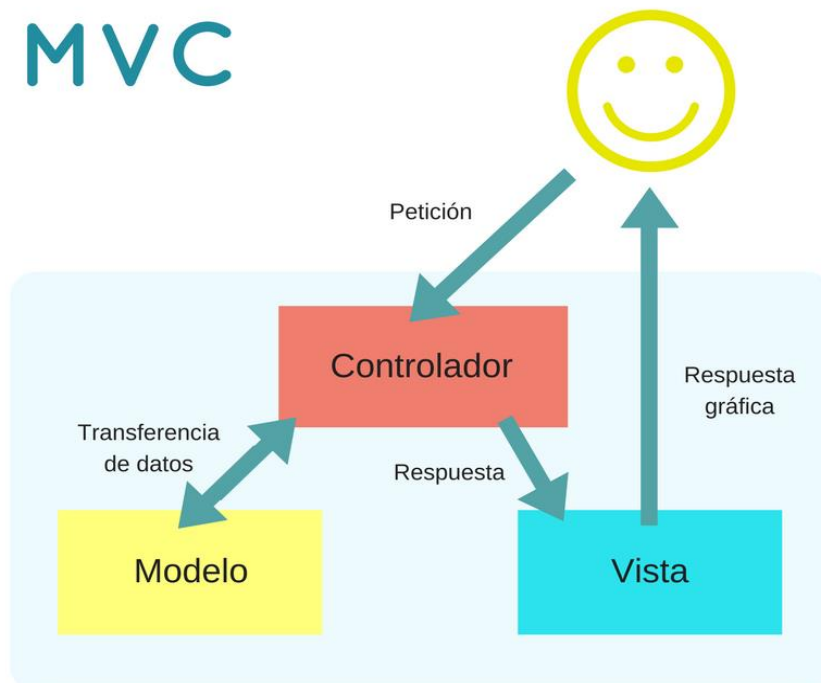
10.4. Patrons utilitzats

Per la claredat i la mantenibilitat del codi s'han utilitzat algunes regles:

- Noms de mètodes amb primera lletra majúscula
- Noms d'entitats amb la primera lletra amb majúscula i en singular

S'ha utilitzat, per construir la WebApp, el patró model vista controlador. Aquest patró consisteix en separar les dades i la lògica de negoci de la interfície d'usuari i la interacció del sistema amb l'usuari. Aquest patró té doncs 3 components ben diferenciats:

- Model: En aquesta secció es defineixen les entitats amb les quals el sistema treballa. Només aquesta part del patró es comunica amb la base de dades per crear, editar o eliminar informació.
- Vista: En aquesta part es defineixen les vistes que l'usuari carrega i veu directament al seu navegador web.
- Controlador: Aquí es rep la informació resultat de la interacció entre l'usuari i les vistes i es decideixen les accions a dur a terme. Comunica les vistes amb el model.

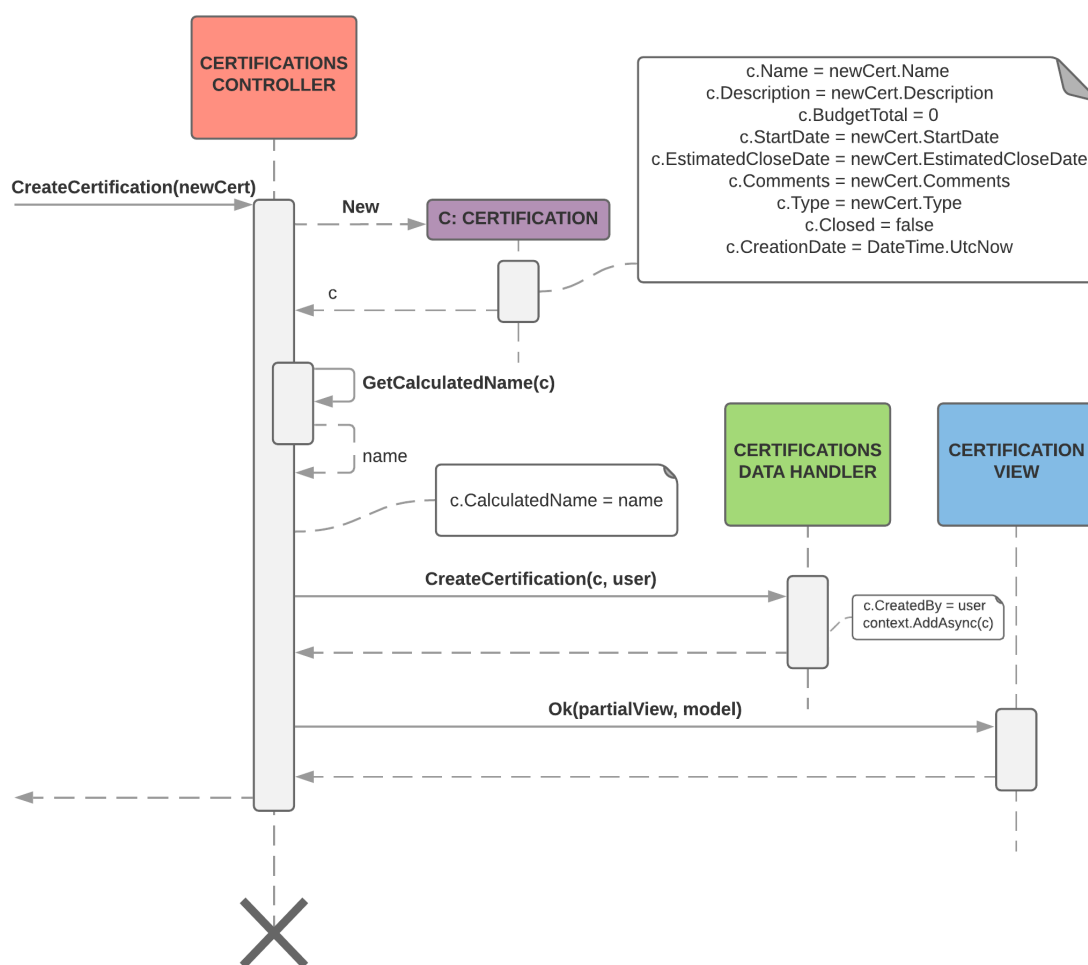


Il·lustració 64: patró model-vista-controlador

10.5. Exemples de diagrames de seqüència

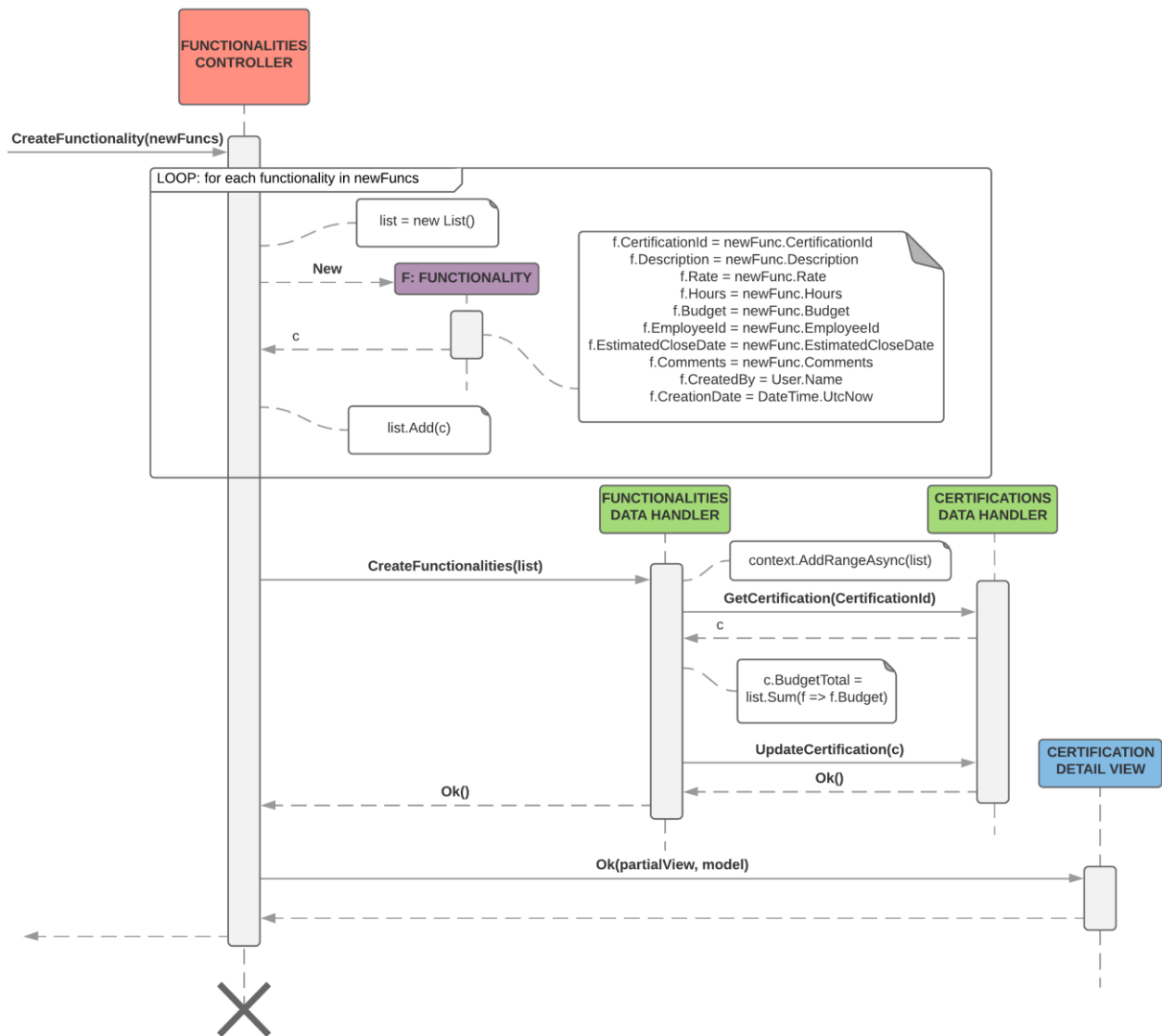
En els següents apartats mostrarem alguns diagrames de seqüència de les funcionalitats més importants del GUP. Les operacions s'especifiquen fins que es crida a funcions predefinides de la base de dades. En aquest punt es mostra l'acció que es crida de la base de dades per acabar de fer efectiu el que l'usuari ha demanat.

10.5.1. Nova certificació



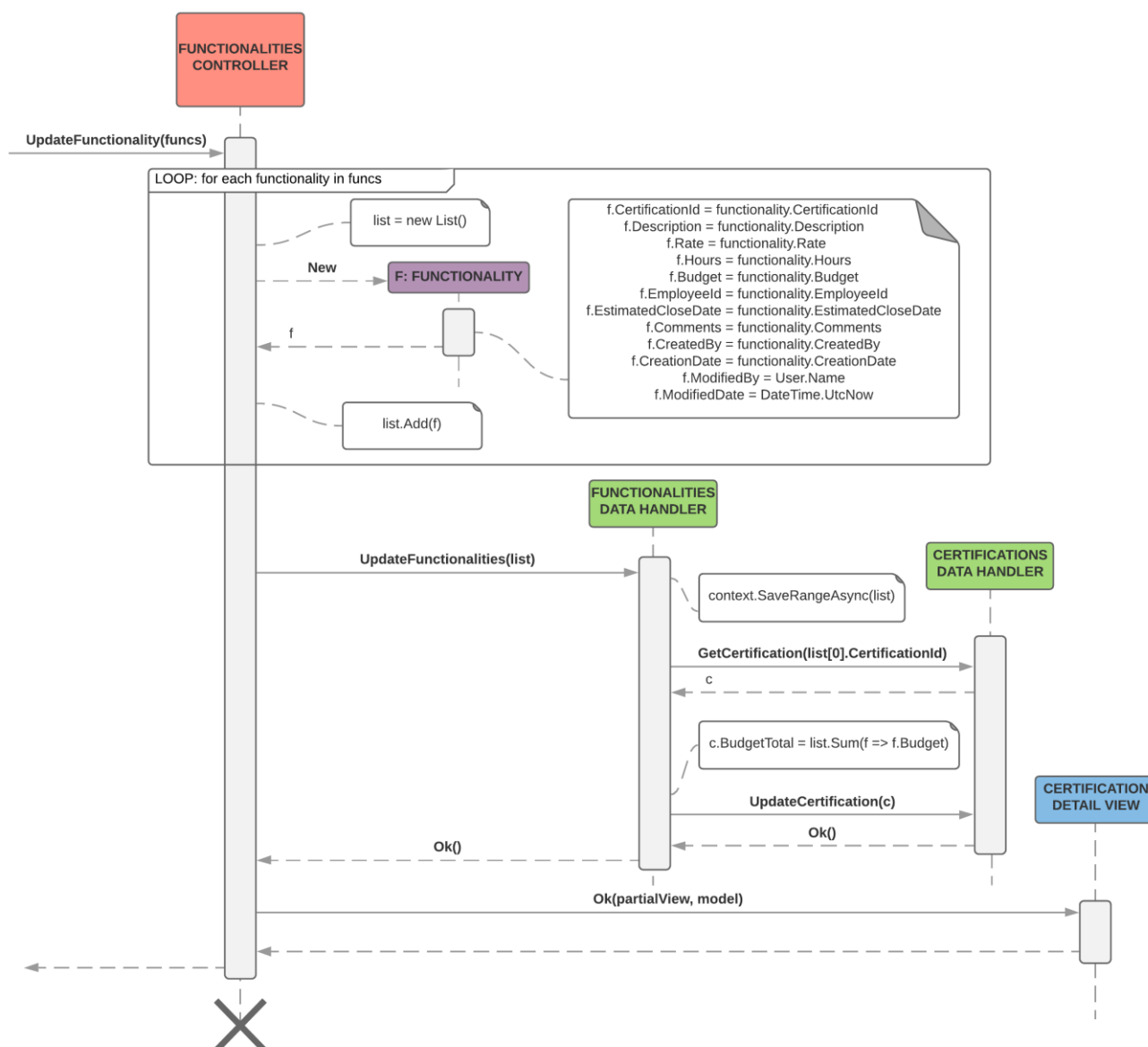
Il·lustració 65: diagrama de seqüència de creació d'una certificació

10.5.2. Nova funcionalitat



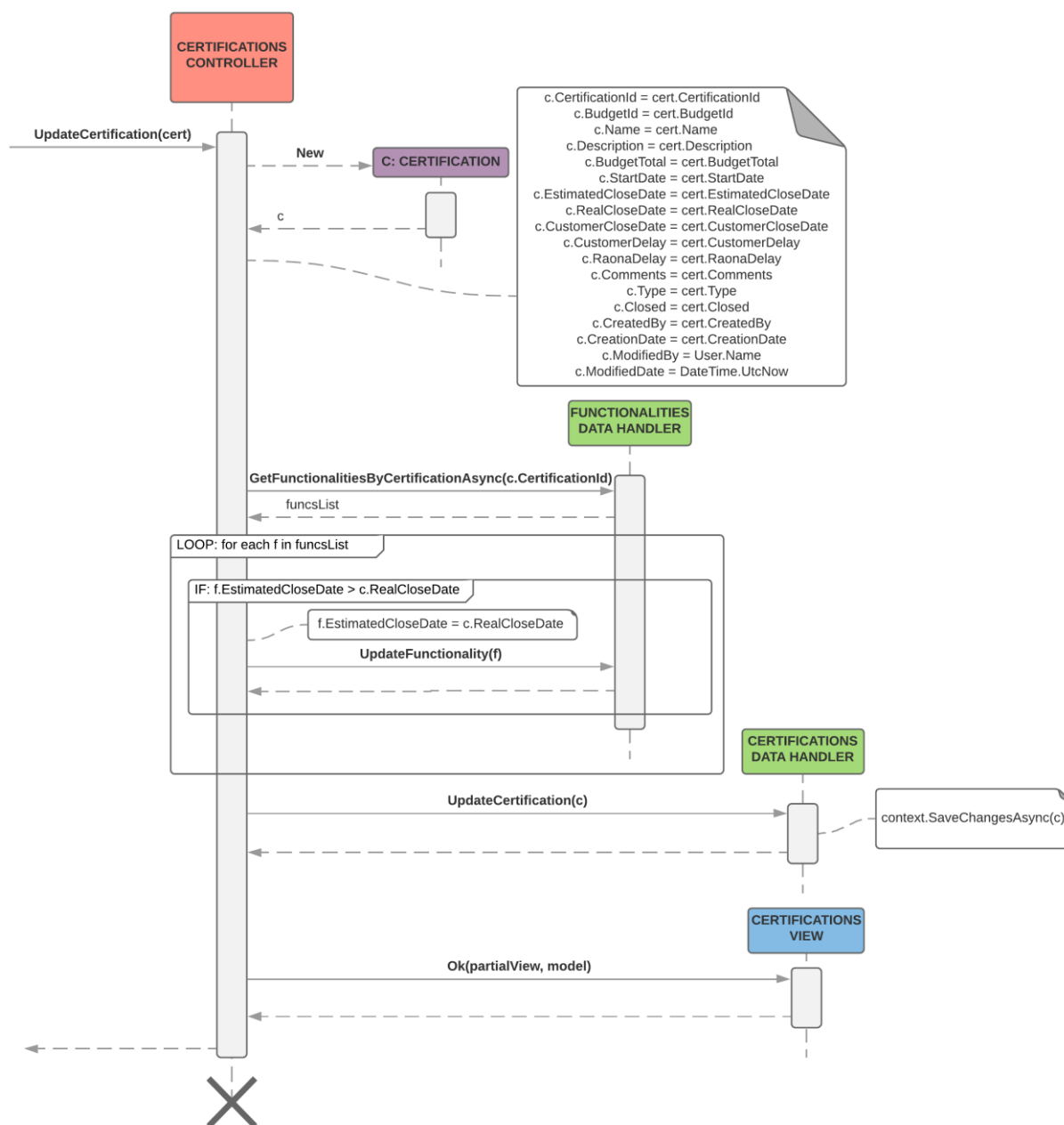
Il·lustració 66: diagrama de seqüència de creació d'una o més funcionalitats

10.5.3. Editar funcionalitat



Il·lustració 67: diagrama de seqüència d'edició d'una o més funcionalitats

10.5.4. Editar certificació



Il·lustració 68: diagrama de seqüència d'edició d'una certificació

10.6. Disseny de la interfície

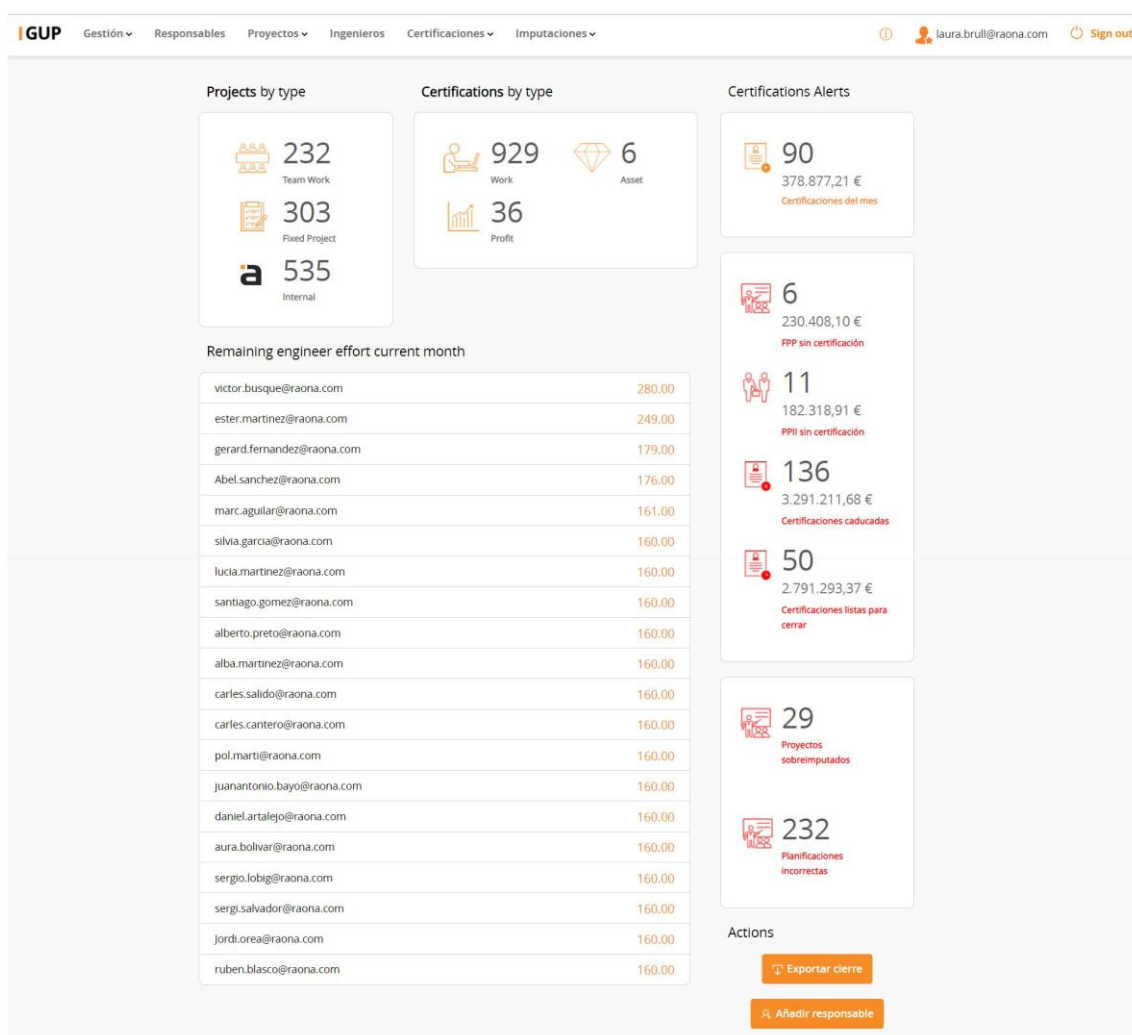
Mitjançant *Mockups* veurem en aquest apartat el disseny de les diferents vistes de l'aplicació. Amb això podem crear una idea bastant clara de com serà visualment l'eina i dels elements amb els quals l'usuari podrà interactuar.

Per veure després les relacions entre pantalles utilitzarem l'UX Model. En ell s'hi representen les vistes (*screen*), els components o parts interactives (components) i els elements mitjançant els quals l'usuari afageix, edita o elimina informació del sistema (*forms*). Entre aquests elements hi ha navegabilitats que indiquen com l'usuari es mou entre vistes i que s'activen en prémer un botó o un *link*.

10.6.1. *Mockups* més rellevants

10.6.1.1. Rol administrador

En la il·lustració 69 es veu la pantalla principal per al rol administrador, a la qual s'accedeix automàticament després d'iniciar sessió a l'eina.



Il·lustració 69: Mockup de la Home en rol administrador amb projectes assignats (rol administrador i responsable a la vegada)

A la il·lustració 70 podem veure el modal que descarrega un fitxer d'Excel per fer el tancament del mes i els tipus de projectes que s'indiquen.



Generar Excel de cierre ✕

Mes

----- de ----

Tipo

PPII FPP Intern

☐ ☐ ☐

Exportar

Il·lustració 70: Mockup del modal per generar el tancament mensual de l'empresa

En la il·lustració 71 podem veure la vista de responsables en el rol administrador. Des d'aquesta vista l'usuari assigna o elimina relacions de responsabilitat projecte – usuari. Quan un usuari és assignat a un projecte se li envia automàticament un email recordatori amb el link al projecte al qual ha estat assignat.

GUP
Gestió ▾
 Responsables
 Proyectos ▾
 Ingenieros
 Certificaciones ▾
 Imputaciones ▾
 laura.brull@raona.com
Sign out

Gestor de responsables

-- selecciona un ingeniero --
-- selecciona un proyecto --

+ Añadir Responsable

ACCOUNT	PROYECTO	BUDGET ID	RESPONSABLE
	GNF. Estabilización NaturalNews F1	B18esBA27PROJ17	Laura Brull Luelmo
NATURGY INFORMATICA, S.A.	NaturalNet	S17esggsnGNI13	Ángel Carrillo Herranz
MaxamCorp Holding, S.L.	Evolutivo report Medio Ambiente	S17esmxmcmXM01	Alberto Jimenez Molina
Binary Season GmbH	PPH Gerard Fernandez	S18esblseBISE01	Gerard Fernandez Cañameras
TECNOLAMA, S.A. - GRUP FERMATOR	APP Smart Service Box	S18esfermFERM01	Laura Brull Luelmo
ABERTIS INFRAESTRUCTURAS, S.A.	Gestión telefonía	S18esgabeABIN06	Belén Gómez Casellas
ANTONIO PUIG, S.A.	MyLegal Fase 2 Improvements	S18espuiGPUIG06	Alex Mañé Martínez
CELLNEX TELECOM, S.A.	Intranet cellnex F1	S19escelxCELX06	Laura Brull Luelmo
PLANETA CORPORACIÓN, S.R.L.	Perfil CRM	S19esgpntPLNT01	Sergio Rodríguez Gutiérrez
TRANSPORTS DE BARCELONA, S.A.	Servicio de Administración y Soporte Plataforma Sharepoint 2016 (FY19)	S19esgtmbTMB01	Belén Gómez Casellas

© 2018 - Raona Enginyers

Il·lustració 71: Mockup de la vista Responsables del rol administrador amb totes les relacions de responsabilitat

Veiem en les següents imatges (il·lustració 72 i il·lustració 73) les vistes de Projectes. Aquí l'administrador és capaç de veure tots els projectes que s'han fet a l'empresa amb un màxim d'antiguitat de 4 anys i tots els que s'estan desenvolupant actualment.

GUP Gestión Responsables Proyectos Ingenieros Certificaciones Imputaciones laura.brull@raona.com Sign out				
Gestor de proyectos : proyectos de cliente				
<input type="text" value="Buscar"/>				
Budget acumulado 17,029,598,57 €				
ACCOUNT	PROYECTO	BUDGET ID	TIPO DE PROYECTO	IMPORTE (€)
BANKINTER, S.A.	Consultoría comunidades	S19esgbnkBNK01	Team Work	14.400,00
BANKIA, S.A.	PPII_Sharepoint-Bankia-FY19	S19esbankBANK01	Team Work	34.370,91
NATURGY INFORMATICA, S.A.	Migración subsitios Colombia de Infoteca Latam	S19esgsgsnGNI04	Fixed Project	3.110,26
MANGO - PUNTO FA, S.L.	Horas PPII Manel Vazquez Mayo-Agosto	S19esmngoMNGO03	Team Work	22.400,00
DENSO BARCELONA, S.A.U.	MNT reporting data maintenance website	S19esdnoDNSO01	Team Work	4.620,00
Bayer Plc.	Info-text enhancement	S19esbplcBPLC01	Fixed Project	2.347,84
Binary Season GmbH	Ampliación PPII Gerard Fernandez	S19esbiseBISE01	Team Work	44.000,00
MAQUINARIA INDUSTRIAL DARA, S.L.	Bossa horas Abril 2019	S19esdaraDARA01	Team Work	4.200,00
MaxamCorp Holding, S.L.	Subida contenido a Web MAXAM	S19esmxmcMXM01	Team Work	9.600,00
CELLNEX TELECOM, S.A.	Intranet cellnex F1	S19escelxCELX06	Fixed Project	104.230,00
CELLNEX TELECOM, S.A.	Intranet Cellnex F2	S19escelxCELX07	Fixed Project	95.700,00
CELLNEX TELECOM, S.A.	Mantenimiento anual CRM XoC	S19escelxCELX04	Team Work	11.908,00
MICROSOFT IBERICA S.R.L. Unipersonal	Perfiles SP + Infraestructura	S19esmcrcMCRS03	Team Work	0,00
MICROSOFT IBERICA S.R.L. Unipersonal	Servicios desarrollo azure	S19esmcrcMCRS04	Fixed Project	0,00
TRANSPORTS DE BARCELONA, S.A.	Renovación Contrato de Mantenimiento SHP 2019	S19esgtmbTMB02	Team Work	29.240,00
GCO TECNOLOGIA Y SERVICIOS, AIE	Centre de innovació	S19escocccCOO02	Team Work	200.000,00
IDILIA FOODS, SL	Bossa de horas	S19esidfolDFO01	Team Work	5.000,00
MICROSOFT IBERICA S.R.L. Unipersonal	CH-JPM-MX-ES-SILK Aplicaciones SL-ESP-ITAP-002-La Caixa-2year-6ESP141-	S17esmcrcMCRS01	Team Work	13.224,00

Il·lustració 72: Mockup de la vista Proyectos de cliente

GUP Gestión Responsables Proyectos Ingenieros Certificaciones Imputaciones laura.brull@raona.com Sign out				
Gestor de proyectos : proyectos internos				
<input type="text" value="Buscar"/>				
Budget acumulado 595.498,22 €				
ACCOUNT	PROYECTO	BUDGET ID	TIPO DE PROYECTO	IMPORTE (€)
	J&A GARRIGUES, S.L.P. Vision & Scope + Intranet	B19esBA27PROJ03	Project	0,00
	Grifols	B19esBA27PROJ04	Project	0,00
	es4. Asset's Mobile	B19esBA272PROJ05	Project	12.000,00
	es4. ML.NET	B19esBA272PROJ06	Project	5.560,00
	TMB. Contracte Manteniment (S19esgtmbTMB01)	B19esBA27PROJ01	Project	0,00
	PUIG. MyLegal (S18espuigPUIG06)	B19esBA27PROJ02	Project	0,00
	Assets. ONA	B19esBA252PROJ09	Project	3.321,00
	Wave 2.0	B19esBA252PROJ10	Project	0,00
	Assets. Mantenimiento Wave	B19esBA252PROJ08	Project	4.508,00
	I+D. CRM Lite Fase II	B19esBA28PROJ12	Project	7.520,00
TEKA INDUSTRIAL, S.A.	TEKA. Preventas	B19esMA91TEIN01	Account	0,00
MCCANN	MCCANN. Preventa	B19esBA200MCAN01	Account	0,00
	es4. AI - Developments interns. Smart Cropping	B19esBA272PROJ04	Project	30.000,00
	Trabajos varios esBA220	B19esBA200TEAM02	Team	0,00
	I+D. Power Platform License Calculator	B19esBA28PROJ09	Project	3.360,00
	I+D. CRM Bot + Teams Fase II	B19esBA28PROJ10	Project	5.760,00
	I+D. Dynamics UI Testing Automation	B19esBA28PROJ11	Project	1.280,00

Il·lustració 73: Mockup de la vista Proyectos Internos

A continuació veiem la il·lustració 74, que mostra una de vistes més importants: la de totes les certificacions. Aquí l'administrador gestiona totes les certificacions de l'empresa. Pot editar la seva informació, tancar-les, moure-les, crear-ne de noves i eliminar-les. Des d'aquí es pot accedir al detall de cada una d'elles. El filtre de la part superior es pot amagar per tal que no tregui espai de la taula de certificacions.

GUP
Gestión
Responsables
Proyectos
Ingenieros
Certificaciones
Imputaciones
laura.brull@raona.com
Sign out

Gestor de certificaciones

Budget acumulado 5,279,359,48 €
+ Añadir Certificación
(1) Filtro de Certificaciones

Search

Tipo certificación

☐ Asset
☐ Profit
☐ Work

Tipo proyecto

☐ Team Work
☐ Fixed Project
☐ Internal Project

Fecha cierre

Desde: ----- de ----
Hasta: ----- de ----

Fecha planificada

Desde: ----- de ----
Hasta: ----- de ----

Retraso

☐ Cliente
☐ Raona

Estado

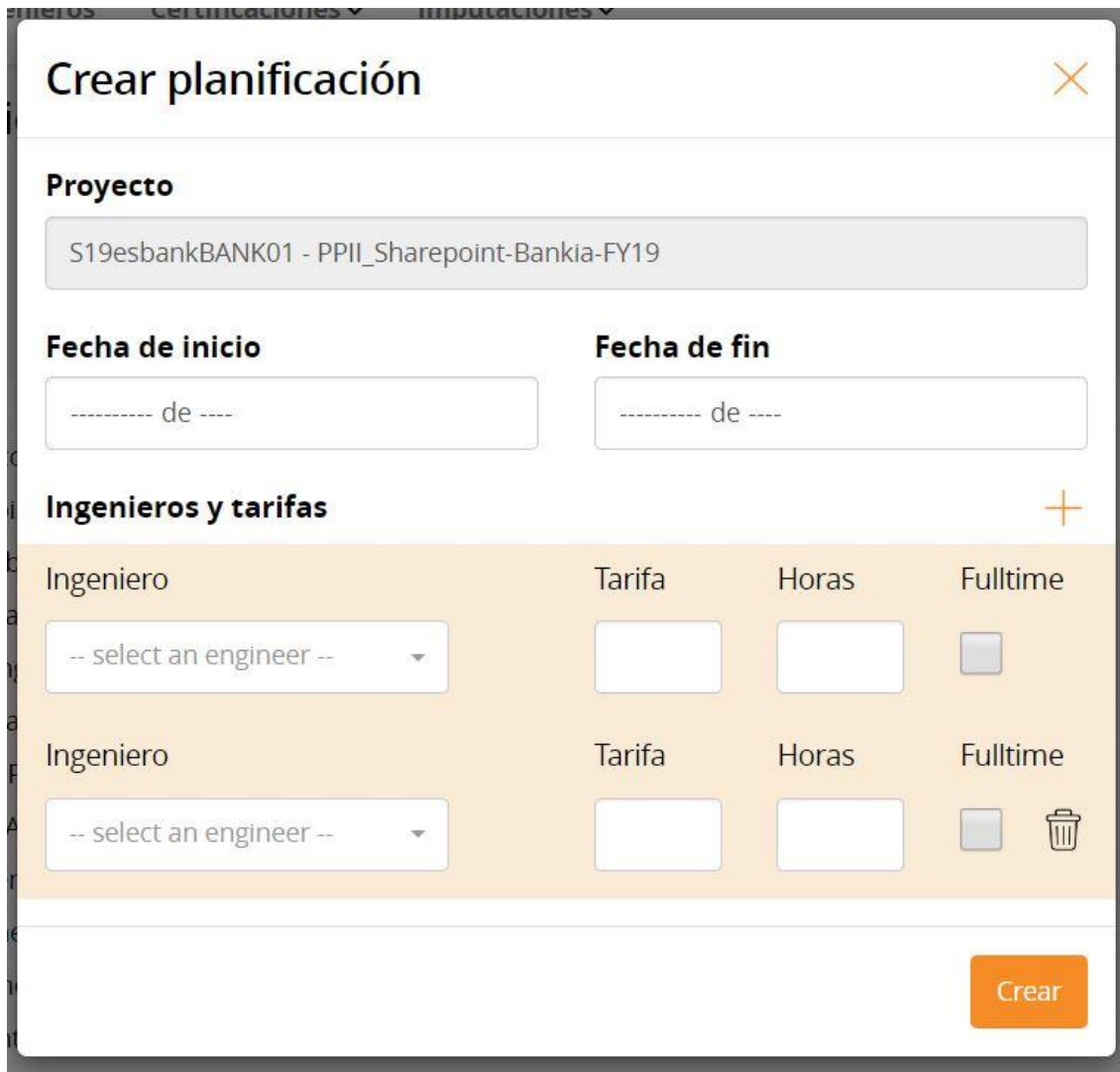
☒ Abierta
☐ Cerrada
☐ Caducada

NOMBRE PROYECTO	BUDGET ID	CERTIFICACIÓN	TIPO	VALOR (€)	FECHA INICIO	FECHA CIERRE	FECHA PLANIFICADA	RETRASO CLIENTE	RETRASO RAONA			
ESBA24 - ELSA Web App 2015 (Enero-Febrero) (S14ukwaltWALT05)	S15esraukRAUK01	ESBA24 - ELSA Web App 2015 (Enero-Febrero) (S14ukwaltWALT05)	Work	2.339.252,00	01/01/2015	31/01/2015	27/02/2015	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Centre de innovació	S19escocccCOO02	Ampliación Lookbook - APP W8	Work	8.415,00	01/02/2016	29/02/2016	29/02/2016	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Core legacies MyESADE + Casoteca	S18esesaESA02	ESADE Core	Work	1.920,00	01/12/2018	30/12/2018	30/12/2018	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
WF regalos	S19esgabeABIN04	ABERTIS_WF Regalos	Work	3.870,00	03/12/2018	31/12/2018	06/05/2019	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
APP Smart Service Box	S18esfermFERM01	R0 - Global Enero	Work	219.588,00	01/01/2019	31/01/2019	29/03/2019	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			

Il·lustració 74: Mockup de la vista Todas las Certificaciones filtradas per obertes

64

La il·lustració 75 mostra un modal que genera certificacions i funcionalitats automàticament donats els paràmetres que es demanen. Això ajuda a crear ràpidament certificacions i assignacions de feina quan aquestes segueixen un patró.



Crear planificació

Proyecto


S19esbankBANK01 - PPII_Sharepoint-Bankia-FY19

Fecha de inicio **Fecha de fin**

----- de -----

----- de -----

Ingenieros y tarifas

Ingeniero	Tarifa	Horas	Fulltime
-- select an engineer --			<input type="checkbox"/>
-- select an engineer --			<input type="checkbox"/> 

Crear

Il·lustració 75: Mockup del formulari per generar planificacions automàtiques de projectes

Si accedim al detall d'una certificació se'ns mostra la vista que es veu a la il·lustració 76. En aquesta pantalla l'administrador pot crear, editar i eliminar funcionalitats. A més també pot imputar hores de treball a qualssevol treballador. L'edició es farà directament a la taula. Mostrem la primera línia en mode edició per tal que es pugui veure bé com es duu a terme aquesta acció.

GUP
Gestión
Responsables
Proyectos
Ingenieros
Certificaciones
Imputaciones

laura.brull@raona.com
Sign out

Detalle de certificación

Nombre cliente ABERTIS INFRAESTRUCTURAS, S.A.

Nombre proyecto WF regalos

Budget ID S19esgabeABIN04

Nombre certificación ABERTIS. WF Regalos

Tipo certificación Work

Fecha inicio 03/12/2018

Fecha planificada cierre 06/05/2019

Estado abierta

⚠ El budget del proyecto y el budget total de las certificaciones són diferentes

★ Quality badge del proyecto

💰 Budget certificación actual 3.870,00 €

💰 Budget del resto de certificaciones 0,00 €

💰 Budget de todas las certificaciones del proyecto 3.870,00 €

💰 Budget del proyecto 0,00 €

Funcionalidades

+

Añadir funcionalidad

DESCRIPCIÓN	INGENIERO	RATE (€/H)	HORAS	HORAS CONSUMIDAS	IMPORTE (€)	FECHA CIERRE	
ARQ	Ester Martinez Martinez	45	25	0,00	1.125,00	06/05/2019	✕ 🗑️ +
ARQ WF	ENRIC LENARD URÓ	45,00	25,00	20,00	1.125,00	06/05/2019	✎ 🗑️ 📄 +
DEV	GURKEERAT SINGH	45,00	36,00	27,70	1.620,00	06/05/2019	✎ 🗑️ 📄 +

⏪

📄

© 2018 - Raona Enginyers

Il·lustració 76: Mockup de la vista Detalle de Certificación

La il·lustració 77 mostra el modal o formulari d'edició d'una certificació.

Certificaciones
Imputaciones

Editar certificación

Nombre

ESBA24 - ELSA Web App 2015 (Enero-Febrero) (S14ukwaltWALT05)

Descripción

Importe total

Tipo de certificación

Work

Proyecto

S15esraukRAUK01 - ESBA24 - ELSA Web App 2015 (Enero-Febrero) (S14ukwaltWAL

Fecha de inicio

01/01/2015

Fecha de cierre

31/01/2015

Fecha planificada de cierre

27/02/2015

Fecha de cierre del cliente

30/05/2019

Retraso del cliente

Retraso de Raona

Comentarios

Generated automatically on 21/02/2019 15:14:42 by GUP

Guardar

Cancelar

Il·lustració 77: Mockup del formulari d'edició de certificacions

La vista *Todas las Funcionalidades* es pot veure a la il·lustració 78. Amb aquesta pantalla l'administrador pot veure pressupostos i feina assignada total per enginyer, per mes, per tipus de certificació... El filtre superior es pot amagar per no ocupar espai.

IGUP Gestión Responsables Proyectos Ingenieros Certificaciones Imputaciones laura.brull@raona.com Sign out

Gestor de funcionalidades

Horas totales 77.245,61 Budget total 2.648.954,02 € (1) Filtro de Funcionalidades

Buscar por descripción

Ingeniero
-- selecciona un ingeniero --

Proyecto
-- selecciona un proyecto --

Fecha cierre funcionalidad
Desde: de
Hasta: de

Retraso
☐ Cliente
☐ Raona

Tipo proyecto
☐ Team Work
☐ Fixed Project
☐ Internal Project

Estado
☒ Abierta
☐ Cerrada
☐ Caducada

Fecha planificada certificación
Desde: de
Hasta: de

ACCOUNT	BUDGET ID	CERTIFICACIÓN	FUNCIONALIDAD	INGENIERO	TARIFA (€/H)	HORAS	HORAS CONSUMIDAS	BUDGET (€)	FECHA DE CIERRE	ESTADO
TECNOLAMA, S.A. - GRUP FERMATOR	S18esfermFERM01	R0 - UX	UX	Carmen Marin Crespo	37,86	25,00	0,00	946,50	30/05/2019	
EMPRESA MUNICIPAL D'AIGUES DE VILAFRANCA, S.A.	S16esemavEMAV02	Remanente Algües	Remanent	Esther Monerques Gallego	1,00	546,91	0,00	546,91	31/05/2019	
NATURGY INFORMATICA, S.A.	S17esgsgnGNI13	GNE. NaturalNet. Cierre de Proyecto	ARQ DEV	Raquel López Martín	36,90	135,00	7,00	4.981,50	31/05/2019	

Il·lustració 78: Mockup de la vista *Todas las Funcionalidades*

A continuació veiem, a la il·lustració 79, el disseny de la imputació d'hores a la vista de *Detalle de Certificación*:

IGUP Gestión Responsables Proyectos Ingenieros Certificaciones Imputaciones laura.brull@raona.com Sign out

Detalle de certificación

Nombre cliente ABERTIS INFRAESTRUCTURAS, S.A.
Nombre proyecto WF regalos
Budget ID S19esgabeABIN04
Nombre certificación ABERTIS. WF Regalos
Tipo certificación Work
Fecha inicio 03/12/2018
Fecha planificada cierre 06/05/2019
Estado abierta

El budget del proyecto y el budget total de las certificaciones són diferentes
 Quality badge del proyecto
 Budget certificación actual 3.870,00 €
 Budget del resto de certificaciones 0,00 €
 Budget de todas las certificaciones del proyecto 3.870,00 €
 Budget del proyecto 0,00 €

Funcionalidades

DESCRIPCIÓN	INGENIERO	RATE (€/H)	HORAS	HORAS CONSUMIDAS	IMPORTE (€)	FECHA CIERRE
ARQ	ESTER MARTINEZ MARTINEZ	45,00	25,00	0,00	1.125,00	06/05/2019
ARQ WF	ENRIC LENARD URÓ	45,00	25,00	20,00	1.125,00	06/05/2019
DEV	GURKEERAT SINGH	45,00	36,00	27,70	1.620,00	06/05/2019

Imputar horas
 Horas

© 2018 - Raona Engineers

Il·lustració 79: Mockup de la imputació d'hores

A la il·lustració 80 veiem la vista per gestionar les imputacions. Des d'aquí es poden editar i eliminar.

GUP Gestión Responsables Proyectos Ingenieros Certificaciones Imputaciones laura.brull@raona.com Sign out

Gestor de imputaciones : todas las imputaciones (1) Filtro de Imputaciones

Buscar por descripción

Proyecto: -- selecciona un proyecto -- Fecha certificación: dd/mm/aaaa Fecha imputación: dd/mm/aaaa Estado certificación: ☒ Abierta ☐ Cerrada ☐ Caducada

PROYECTO	BUDGET ID	CERTIFICACIÓN	FECHA CERTIFICACIÓN	FUNCIONALIDAD	ASIGNACIÓN FUNCIONALIDAD	FECHA IMPUTACIÓN	HORAS
APP Smart Service Box	S18esfermFERM01	R1 - Ver ficheros	30/04/2019	Ver ficheros	Abraham Cortès Vicent	30/04/2019	20,00
APP Smart Service Box	S18esfermFERM01	R1 - Control de finalización de comando	30/04/2019	Control de finalización de comando	Abraham Cortès Vicent	30/04/2019	10,00
APP Smart Service Box	S18esfermFERM01	R1 - Comando "Test"	30/04/2019	Comando "Test"	Abraham Cortès Vicent	30/04/2019	16,00
APP Smart Service Box	S18esfermFERM01	R1 - Escritura en listas de valores	30/04/2019	Escritura en listas de valores	Abraham Cortès Vicent	30/04/2019	6
APP Smart Service Box	S18esfermFERM01	R1 - Escritura	30/04/2019	Escritura	Abraham Cortès Vicent	30/04/2019	6,00
APP Smart Service Box	S18esfermFERM01	R1 - Visualización de atributos según tipo de circuito y versión de software	30/04/2019	Visualización de atributos según tipo de circuito y versión de software	Abraham Cortès Vicent	30/04/2019	12,00

Il·lustració 80: Mockup de la vista Imputaciones, amb la primera línia en mode edició

10.6.1.2. Rol usuari o lector

Tot seguit podem veure el detall d'una certificació oberta per al rol d'usuari (il·lustració 81). Aquest pot imputar hores en les funcionalitats que té assignades.

GUP Responsables Mis Proyectos Ingenieros Certificaciones Mis imputaciones laura.brull@raona.com Sign out

Detalle de certificación

Nombre cliente MANGO - PUNTO FA, S.L.
Nombre proyecto Horas PPII Manel Vazquez Mayo-Agosto
Budget ID S19esmngoMNGO03
Nombre certificación Horas PPII Manel Vazquez Mayo-Agosto - #2
Tipo certificación Work
Fecha inicio 01/06/2019
Fecha planificada cierre 30/06/2019
Estado abierta

Funcionalidades

DESCRIPCIÓN	INGENIERO	HORAS	HORAS CONSUMIDAS	FECHA CIERRE	COMENTARIOS
160 - ESTER MARTINEZ MARTINEZ	ESTER MARTINEZ MARTINEZ	160,00	0,00	30/06/2019	GENERATED AUTOMATICALLY ON 5/30/2019 7:56:58 AM
20 - LAURA BRULL LUELMO	LAURA BRULL LUELMO	20,00	0,00	30/06/2019	GENERATED AUTOMATICALLY ON 30/05/2019 16:02:44
20 - LAURA BRULL LUELMO	LAURA BRULL LUELMO	20,00	0,00	30/06/2019	GENERATED AUTOMATICALLY ON 30/05/2019 16:14:40

© 2018 - Raona Engineers

Il·lustració 81: Mockup de la vista de detall de la certificació per un usuari/lector

En la il·lustració 82 es mostra la vista de Mis Certificaciones per al rol usuari/lector.

IGUP Responsables Mis Proyectos Ingenieros Certificaciones Imputaciones laura.brull@raona.com Sign out

Visor de certificaciones : mis certificaciones

Budget acumulado 25.117,72 € Filtro de Certificaciones

NOMBRE PROYECTO	BUDGET ID	CERTIFICACIÓN	TIPO	FECHA CIERRE	FECHA PLANIFICADA	RETRASO CLIENTE	RETRASO RAONA	ESTADO
ESBA24 - ELSA Web App 2015 (Enero-Febrero) (S14ukwaltWALT05)	S15esraukRAUK01	ESBA24 - ELSA Web App 2015 (Enero-Febrero) (S14ukwaltWALT05)	Work	31/01/2015	31/01/2015			
APP Smart Service Box	S18esfermFERM01	R1 - Adaptación multi-idioma (v2)	Work	28/02/2019	30/05/2019			
Desarrollo MyESADE	S17esesaESA01	Desarrollo MyESADE - #1	Work	31/05/2019	31/05/2019			
Desarrollo MyESADE	S17esesaESA01	Desarrollo MyESADE - #2	Work	30/06/2019	30/06/2019			

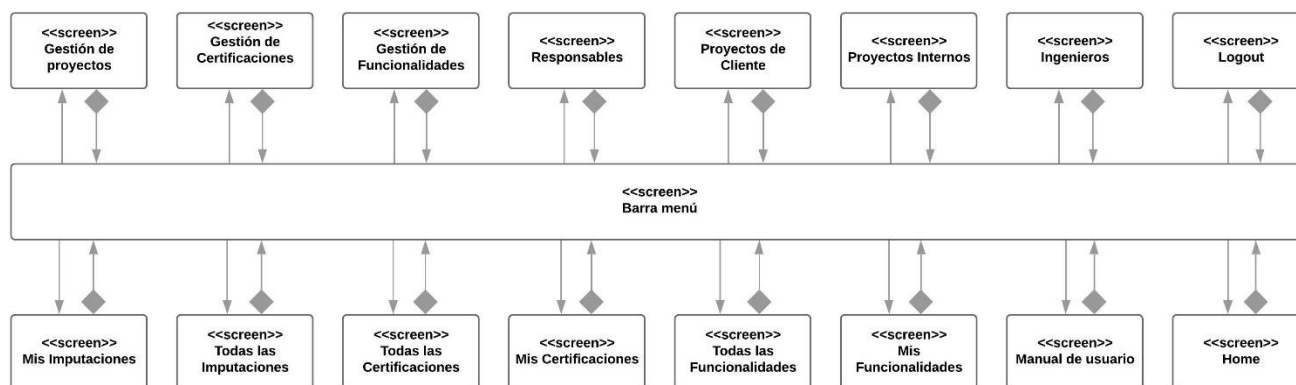
© 2018 - Raona Engineers

Il·lustració 82: Mockup de la vista Mis Certificaciones per al rol usuari

10.6.2. UX Model

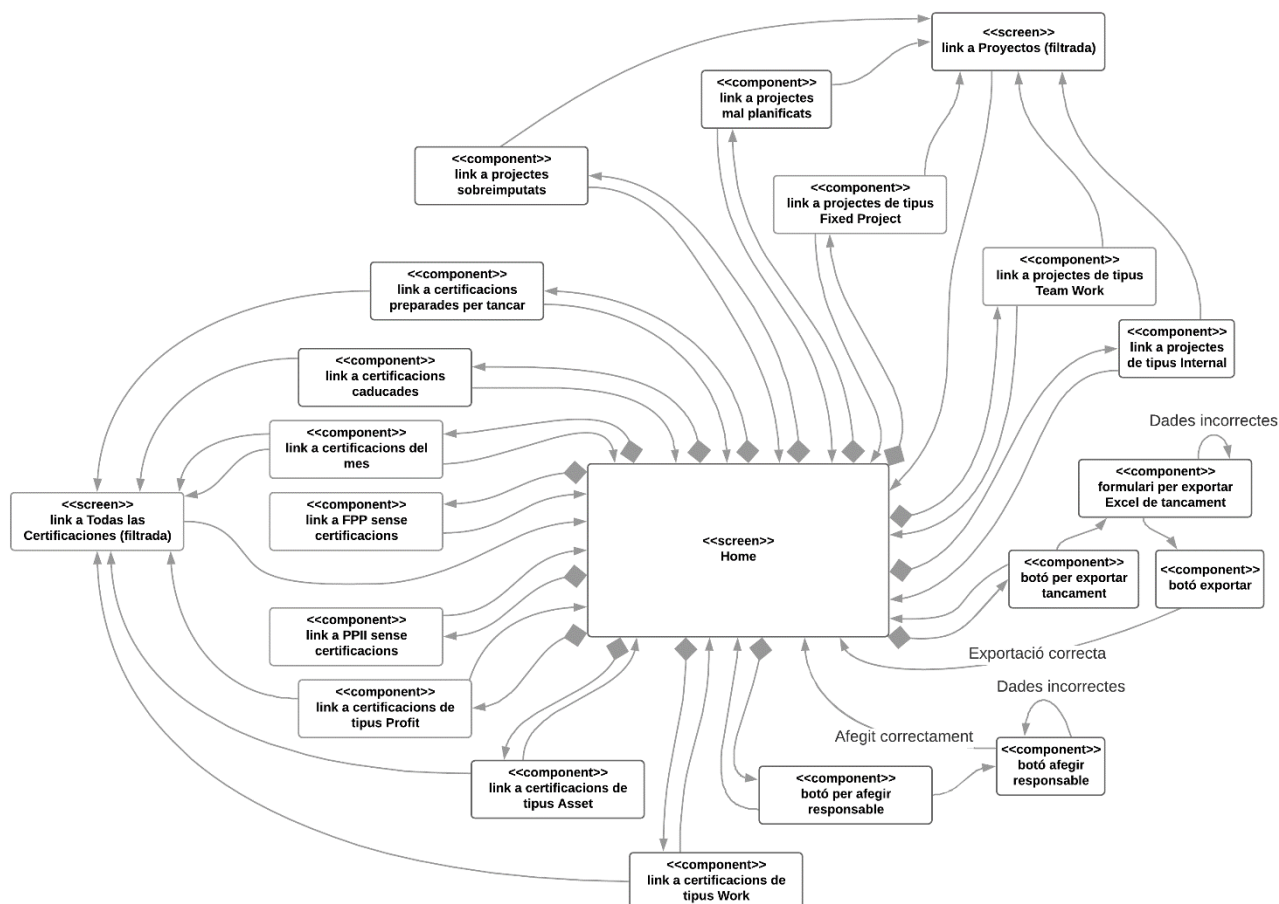
En aquesta secció veurem només les navegabilitats corresponents al rol administrador, degut a que és aquest el que disposa de més navegabilitats. En els altres rols no n'apareixen de noves, tan sols n'hi ha menys.

Mostrem primer, en la il·lustració 83, les navegabilitats referents a la barra superior o menú de l'eina. Totes les vistes disposen del menú superior però a partir d'ell no es pot accedir a totes les pantalles de l'aplicació.



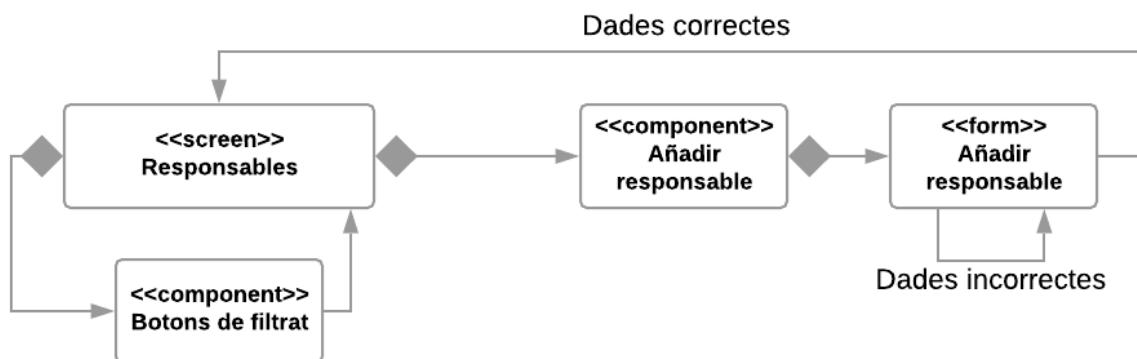
Il·lustració 83: Navegabilitats del menú superior

A continuació es mostren les navegabilitats de la Home. A partir d'aquesta vista es pot accedir a dues de les principals vistes disponibles al menú, tot i que amb informació prefiltrada (il·lustració 84).



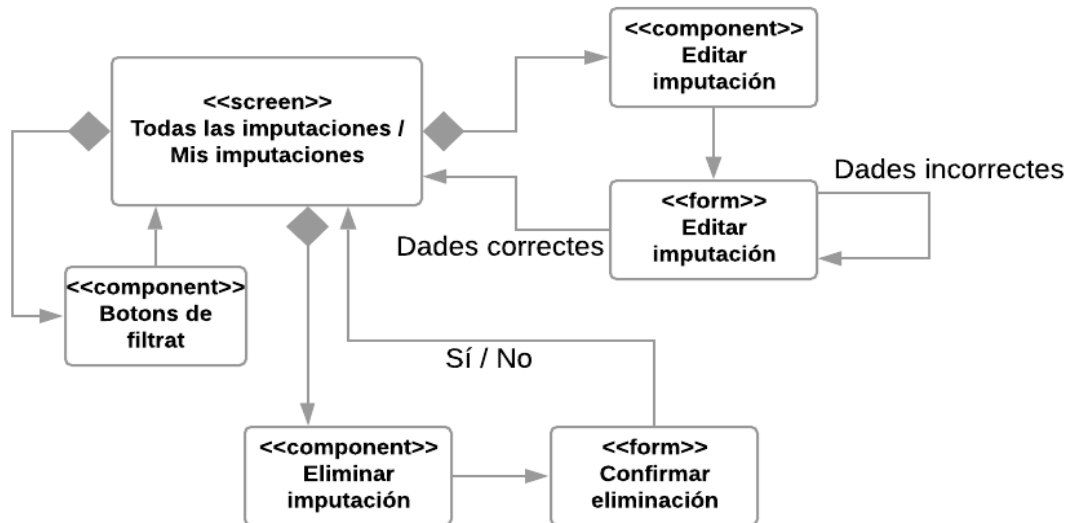
Il·lustració 84: Navegabilitats de la Home en mode administrador i responsable

Tot seguit es mostren en la il·lustració 85 les navegabilitats de la vista Responsables:



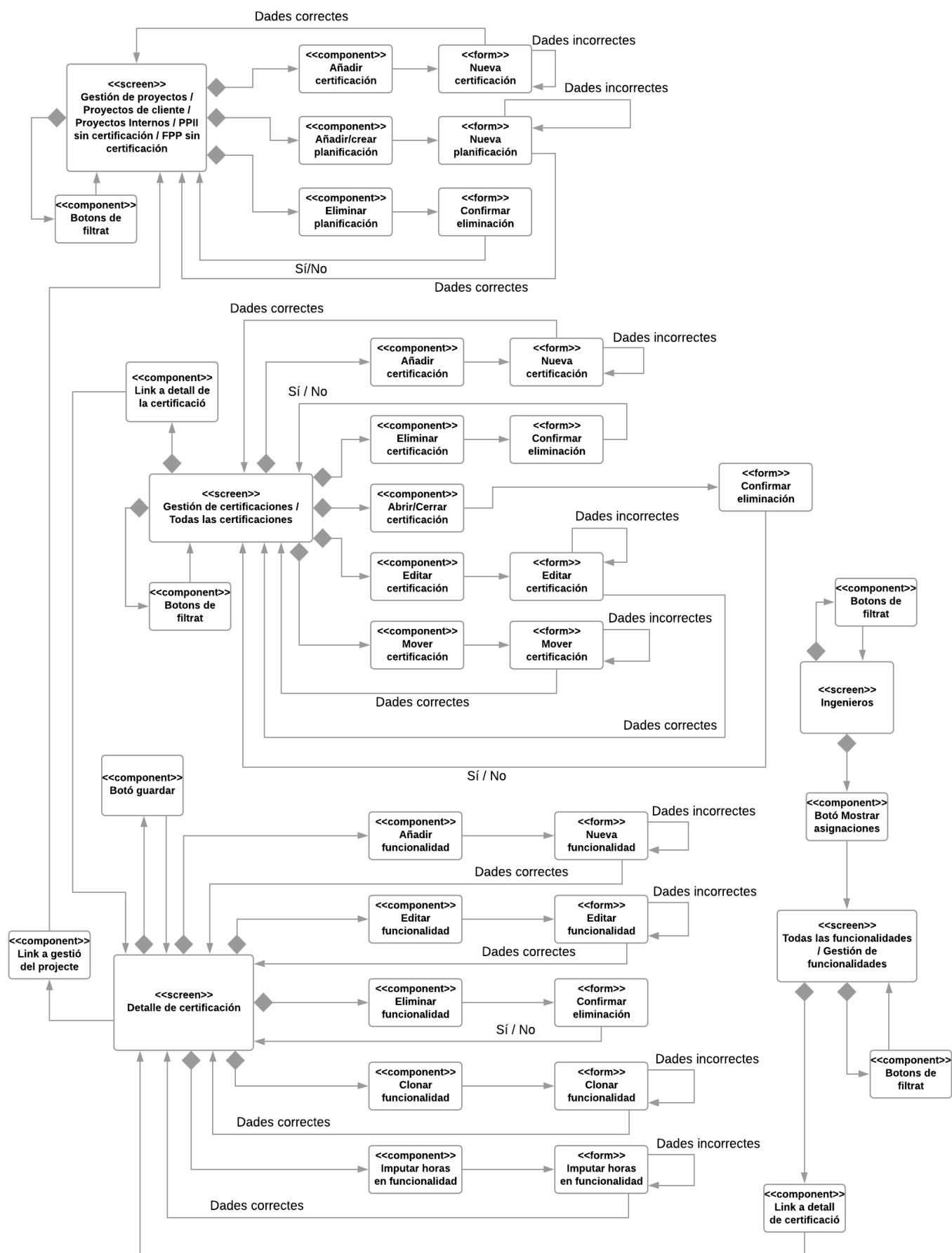
Il·lustració 85: Navegabilitats de la vista Responsables en rol administrador

Podem veure les navegabilitats de la vista d'imputacions a continuació. Aquesta vista permet veure les imputacions pròpies i poder-les modificar i, als administradors i managers, veure i modificar, a més a més, les imputacions de tots els enginyers. Veieu la il·lustració 86.



Il·lustració 86: Navegabilitats de la vista d'imputacions en rol administrador

A continuació es mostra un diagrama amb totes les navegabilitats restants (il·lustració 87). Apareixen les pantalles de projectes, les quals es comporten igual tot i que mostren informació diferent i, per això, s'han unificat en una al diagrama. Apareixen també les pantalles de certificacions unificades pel mateix motiu que les de projectes. També s'hi mostren les navegabilitats de les pantalles de funcionalitats unificades i de la pantalla *Ingenieros* i *Detalle de Certificación*.



Il·lustració 87: Navegabilitats de les vistes de projectes, enginyers, certificacions, detall de certificació i funcionalitats amb el rol administrador i responsable

11. Implementació

11.1. Tecnologies i llenguatges emprats

Per al desenvolupament del GUP s'han utilitzat les següents tecnologies, frameworks i llenguatges.

11.1.1. C Sharp (C#)

C Sharp (C#) [30] és un llenguatge de programació orientat a objectes desenvolupat per Microsoft. Amb ell s'ha programat tot el back-end de l'aplicació. S'ha utilitzat aquest llenguatge perquè és el que utilitzen els frameworks de Microsoft per defecte i, a més, està ben preparat per al desenvolupament de lògica a back-end. Ens hem ajudat d'una llibreria anomenada LinQ [31] per tal d'agilitzar les consultes a la base de dades. Aquesta llibreria pot realitzar consultes directament a bases de dades relacionals de forma fàcil i molt semblant a com es faria en SQL.



Il·lustració 88: Icona del llenguatge C#

11.1.2. Framework ASP.NET Core

ASP.NET Core [32] és un framework multiplataforma de codi obert i alt rendiment. Serveix per desenvolupar tant API web com aplicacions web o aplicacions d'escriptori i mòbils. Ofereix característiques per al desenvolupament senzill del patró Model-Vista-Controlador (MVC). A més, s'integra sense problemes amb llibreries client modernes com ara Bootstrap.



Il·lustració 89: Icona d'ASP.NET Core

11.1.3. Microsoft Azure

Microsoft Azure [33] és una plataforma al núvol que ofereix diferents serveis a les aplicacions. L'hem utilitzat per realitzar el login i el logout de l'aplicació, per allotjar-hi la WebApp i per disposar d'integració contínua.



Il·lustració 90: Icona de Microsoft Azure

11.1.4. Team Foundation Center (Azure DevOps)

Azure DevOps [34] és un servei de Microsoft que ofereix control de les versions del codi que es desenvolupa, a més d'un lloc segur per allotjar-lo i integració contínua.



Il·lustració 91: Icona de Azure DevOps

11.1.5. HTML5

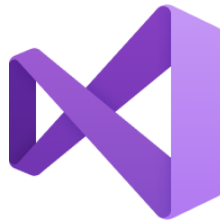
La part client de l'aplicació s'ha desenvolupat en HTML5 [35], que és un llenguatge per al disseny de pàgines web. S'ha integrat amb Bootstrap per agilitzar-ne i modernitzar-ne el disseny. Aquest llenguatge només s'encarrega de generar l'aspecte de les pàgines web. Per desenvolupar-ne el comportament s'ha utilitzat Javascript [36] principalment. JavaScript és un llenguatge de programació basat en prototipus i orientat a objectes molt utilitzat en el costat client de les aplicacions web. Per agilitzar la programació del comportament del costat client s'han fet servir AJAX [37] i JQuery [38] juntament amb JavaScript. AJAX és una tècnica o una forma d'utilitzar conjuntament HTML, JavaScript, CSS ... i JQuery és una llibreria JavaScript que agilitza la interacció i la manipulació dels documents HTML.



*Il·lustració 92: Icones de llenguatges i tecnologies emprades en el desenvolupament del front-end.
D'esquerra a dreta: HTML5, Bootstrap, JavaScript, AJAX i JQuery*

11.2. Eines de desenvolupament

Per desenvolupar s'ha utilitzat un navegador web i l'entorn de desenvolupament Visual Studio [39]. Per desenvolupar i gestionar la base de dades hem necessitat una eina anomenada Microsoft SQL Server Management Studio [40]. Tot i així, el disseny s'ha pogut realitzar des del Visual Studio ja que és capaç de crear projectes de bases de dades i modificar la base de dades per tal que concordi amb el projecte de disseny.



Il·lustració 93: Icona de l'IDE Visual Studio

12. Proves

Durant el desenvolupament del GUP s'han realitzat dos tipus de proves:

- Proves unitàries per assegurar el correcte funcionament dels diferents mòduls. Aquest tipus de proves asseguren el correcte funcionament de parts del codi per separat. Aquestes proves s'executen de forma automàtica cada vegada que es puja el codi al software de control de versions.
- Proves d'usabilitat per tal de millorar la sensació dels usuaris en utilitzar l'aplicació. Amb aquestes proves es detecta si l'usuari té problemes per trobar funcionalitats, perd molt temps en alguns processos o es desconcerta per alguns comportaments de la web. Per realitzar aquests tests la majoria dels stakeholders directes de l'aplicació han estat utilitzant-la durant diverses setmanes i han donat feedback sobre les seves sensacions. Els diferents stakeholders que han estat involucrats en les proves d'usabilitat són els següents:
 - Quatre "Project Managers". Han estat 4 mesos utilitzant l'aplicació. Com que aquests són els principals stakeholders, ha estat clau la seva participació per tal d'identificar noves necessitats, com per exemple la de poder tancar o bloquejar certificacions i funcionalitats, o la d'assignació de responsables (i per tant la creació d'un quart rol).
 - Dos directors de projecte han identificat errors en el càlcul d'algunes tarifes totals de certificacions i han detectat la necessitat de poder imputar més hores de les estimades en les funcionalitats.
 - Més de 100 usuaris han estat introduint hores cada mes a l'eina i han informat d'alguns errors concrets que depenen del navegador que s'utilitza.

13. Aspectes legals

En aquesta secció apareixen tots els aspectes legals que ha estat necessari tenir en compte per al desenvolupament de l'eina. En el primer apartat (11.1.) es mostren les lleis que afecten directament al projecte i en el segon (11.2.) apareixen les llicències de codi o software de tercers que s'han utilitzat per desenvolupar el projecte.

13.1. Lleis aplicables al projecte

L'única llei que ens afecta directament és l'anomenat Reglament General de Protecció de Dades (RGPD) [27]. L'aplicació té accés a informació personal sobre els usuaris (data de naixement, nom complet, número de telèfon, direcció... Aquesta informació està guardada en una base de dades propietat de *Microsoft* [28] anomenada *Microsoft Azure Active Directory* per tant no hem necessitat aplicar encriptacions de la informació ja que se n'encarrega aquest servei de *Microsoft*. A més, l'accés a l'eina està restringit i tan sols s'hi pot accedir utilitzant un d'aquests usuaris i mitjançant la pàgina de *login* de *Active Directory*.

13.2. Llicències

Per desenvolupar aquest projecte hem utilitzat diverses llicències. Totes menys les de tipus MIT [29] i la de Jira són necessàries per desenvolupar el GUP amb les tecnologies emprades. La llicència de Jira podria haver estat substituïda per un software similar gratuït, com ara Trello.

- Llicència *Azure DevOps* per obtenir el *Team Foundation Server* i disposar d'integració contínua. Aquesta llicència només s'utilitza durant el desenvolupament, per tant no és necessari tenir-la en compte en el moment de la distribució de l'aplicació.
- Llicència *Azure Active Directory* (AAD) per emmagatzemar de forma segura les dades dels usuaris i controlar l'accés a elles. Aquesta llicència ens afecta de la següent forma a la distribució de l'aplicació: es pot distribuir lliurement, ja que AAD s'ofereix com un servei. Qui vulgui utilitzar el GUP necessitarà, però, adquirir una llicència vàlida de AAD per tal de gestionar els usuaris que podran accedir a la eina.

- Llicència *jQuery*. Aquesta llicència és de tipus permissiva i quasi bé no estableix cap restricció sobre el que es pot fer. En la il·lustració 94 s'hi mostren les restriccions.

Can	Cannot	Must
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Commercial Use ▶ Modify ▶ Distribute ▶ Sublicense ▶ Private Use 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Hold Liable 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Include Copyright ▶ Include License

Il·lustració 94: Restriccions de la llicència permissiva de jQuery

- Llicència *Jira*, per tal d'organitzar la feina i assignar tasques. Aquesta llicència no afecta a la distribució de software ja que tan sols s'utilitza durant el desenvolupament del codi.
- Llicència *Bootstrap*. És de tipus MIT i, igual que la de *jQuery*, quasi bé no estableix restriccions. És permissiva i, per tant, segueix les restriccions que es veuen a la il·lustració 94.
- Llicència *SQL Server*. No ens afecta en el moment de la distribució de software, ja que SQL Server ofereix un servei. Els usuaris que volguessin utilitzar el GUP haurien d'adquirir una llicència vàlida d'aquest servei de Microsoft.

14. Seguiment del projecte

14.1. Canvis de planificació i pressupost

14.1.1. Canvis en la planificació temporal

Durant el desenvolupament del projecte no ha ocorregut cap imprevist que hagi bloquejat l'execució o que hagi suposat un endarreriment substancial en les tasques del projecte. Hi ha hagut endarreriments i problemes puntuals que s'han solucionat treballant algunes hores extra. Pel que fa als *sprints* estimats en l'apartat 5 d'aquest document, s'han executat segons els previst, tot i que decidint quines històries d'usuari fer just abans de començar-ne cada un. Per això el temps total invertit no ha variat.

14.1.2. Canvis en la planificació de costos

Donat que el projecte el desenvolupa una sola persona i que la seva duració no ha variat pel que fa al total, l'estimació de costos que es va fer abans de començar amb el projecte s'està complint.

14.1.3. Canvis en les històries d'usuari

Durant el desenvolupament han sorgit noves històries d'usuari. Donat que tinc més experiència en els llenguatges i tecnologies emprades que al principi del projecte, la meua velocitat de desenvolupament ha augmentat significativament i l'abast del projecte ha augmentat també una mica. A continuació mostro les històries d'usuari que s'han afegit:

HU – 38 – Modificar totes les imputacions		
Com a administrador		
Vull poder editar totes les imputacions que es fan a l'aplicació		
Per modificar errors si cal		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Accés a la vista de totes les imputacions	L'usuari pot accedir a la vista de totes les imputacions i pot editar i eliminar qualsevol imputació que pertanyi a una funcionalitat d'una certificació oberta
2	La certificació està tancada	L'usuari no pot manipular cap imputació en una certificació tancada

HU – 39 – Modificar imputacions en funcionalitats de les quals sóc responsable		
Com a responsable		
Vull poder editar totes les imputacions que es fan en projectes sota la meva responsabilitat		
Per modificar errors si cal		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Accés a la vista de gestió d'imputacions	L'usuari pot accedir a la vista de gestió d'imputacions i editar i eliminar qualssevol imputació que pertanyi a una funcionalitat d'una certificació oberta en projectes dels quals sigui responsable.
2	La certificació està tancada	L'usuari no pot manipular cap imputació en una certificació tancada

Il·lustració 96: història d'usuari de modificació d'imputacions en projectes dels quals en sóc responsable.

HU – 40 – Rol d'administrador i responsable a la vegada		
Com a administrador i manager		
Vull poder veure i gestionar ràpidament els projectes que tinc al meu càrrec		
Per mantenir-ne un control i accedir-hi més ràpidament sense haver de recordar quins són ni haver-los de buscar entre tots els de l'empresa		
Criteris d'acceptació		
#Criteri	Descripció	
1	Accés a la vista de gestió de projectes, certificacions i funcionalitats	L'usuari pot accedir a les vistes de gestió de projectes, de gestió de certificacions i funcionalitats (pròpies del rol responsable), on apareixen les entitats corresponents a càrrec de l'usuari i les pot editar, eliminar o afegir noves certificacions i funcionalitats. A més pot accedir a les vistes d'administrador.

Il·lustració 97: història d'usuari per tal que un administrador pugui ser també responsable

HU – 41– Email d'assignació de responsabilitat

Com a usuari de l'empresa

Vull rebre un *email* en cas de ser assignat com a responsable d'un o més projectes

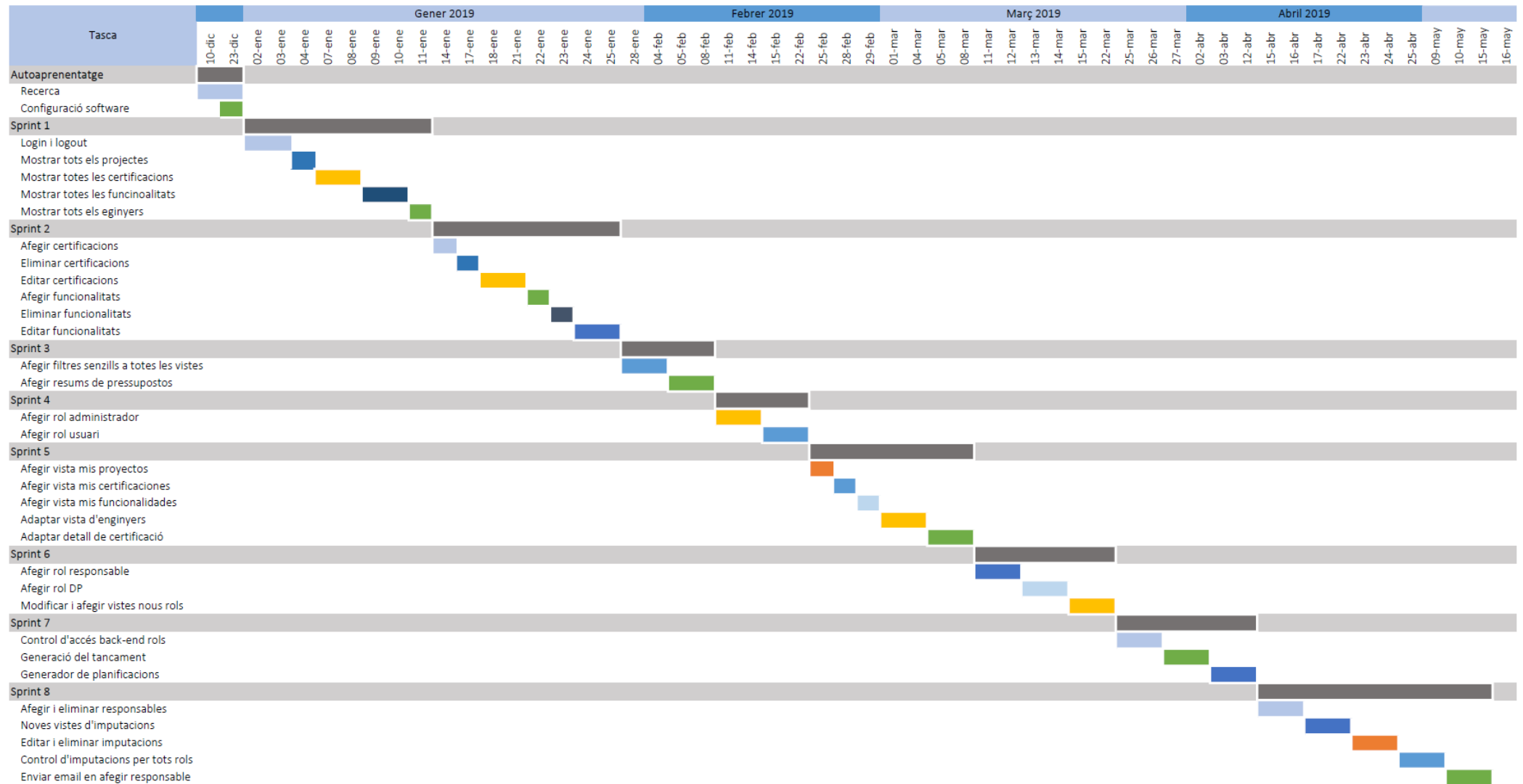
Per ser conscient de la meva nova responsabilitat i poder crear les certificacions i funcionalitats necessàries per mantenir la part de l'eina que em pertoca actualitzada.

Criteris d'acceptació

#Criteri	Descripció	
1	Enviament d' <i>email</i>	Qualsevol usuari que hagi estat assignat a un projecte rebrà un <i>email</i> amb la informació i un <i>link</i> al projecte dins de l'eina.

Il·lustració 98: història d'usuari d'enviar un email a la persona que és assignada com a responsable d'un projecte

14.2. Execució real



Il·lustració 99: Gantt d'execució real del GUP

15. Conclusions i treball futur

15.1. Competències tècniques treballades i relació amb l'especialitat d'enginyeria del software

Les competències treballades durant la realització d'aquest projecte han estat les següents:

- **CES1.1:** Desenvolupar, mantenir i avaluar sistemes i serveis software complexos i/o crítics.
- **CES1.2:** Donar solució a problemes d'integració en funció de les estratègies, dels estàndards i de les tecnologies disponibles.
- **CES1.3:** Identificar, avaluar i gestionar els riscos potencials associats a la construcció de software que es poguessin presentar.
- **CES1.5:** Especificar, dissenyar, implementar i avaluar bases de dades.
- **CES2.1:** Definir i gestionar els requisits d'un sistema software.

Cadascuna de les assignatures que he cursat d'enginyeria del software m'ha aportat valuosos coneixements per al desenvolupament d'aquest projecte:

- Arquitectura del Software (AS). M'ha servit per ser capaç d'identificar, entendre i aplicar patrons de software per fer el codi entenedor, mantenible, reutilitzable i àgil.
- Aplicacions i Serveis Web (ASW). Amb aquesta assignatura he entès com funciona el paradigma client-servidor.
- Disseny de Bases de Dades (DBD). M'ha fet molt servei per poder dissenyar una base de dades i analitzar-ne de creades amb la finalitat de detectar-hi colls d'ampolla i millorar el seu rendiment.
- Enginyeria de Requisits (ER). És imprescindible entendre la importància de l'especificació de requisits d'un sistema per tal de desenvolupar després software útil i de forma eficient.
- Gestió de Projectes de Software (GPS). Amb aquesta assignatura he après a utilitzar metodologies i eines específiques de gestió de projectes per tal de construir software de qualitat.
- Projecte d'Enginyeria del Software (PES): M'ha servit per posar en pràctica tota la teoria apresada i, per tant, consolidar coneixements com ara: disseny de bases de dades o funcionament en detall d'una Rest API o d'una aplicació client.

15.2. Conclusions personals

Durant el transcurs del projecte s'ha creat una aplicació web tenint en ment els objectius esmentats al principi del document. S'han pogut complir els plaços de temps i les estimacions de recursos.

Si analitzem més en detall com ha evolucionat el projecte durant tota la seva duració, cal dir que durant el primer mes ha estat quan les històries d'usuari s'han trigat més a construir, degut a la meua inexperiència en els llenguatges i les tecnologies emprades. Durant els mesos centrals de la planificació s'ha desenvolupat a un ritme molt ràpid i s'han fet molts canvis, ja sigui de comportament o d'estil. Quan les històries d'usuari principals van estar desenvolupades, les altres van resultar més petites i més àgils de fer, tot i que van ser també les que van sofrir més canvis.

Pel que fa referència al pressupost s'han complert les planificacions, ja que no hi hagut cap imprevist important ni tampoc cap endarreriment o bloqueig del desenvolupament.

La part front-end de l'aplicació ha estat desenvolupada en html5 i Bootstrap, tal com he mencionat en apartats anteriors i ha estat la més problemàtica en el moment d'introduir canvis de comportament. Per aquest motiu, si tornés a desenvolupar el front-end, optaria per utilitzar algun framework que facilités les remodelacions, com ara React [41].

Per qüestions de reutilització de dades i d'encapsulament i delegació de responsabilitats dins del codi, si tornés a començar el projecte, en lloc de fer una WebApp, crearia una Rest API. Una altra raó per la qual triaria aquesta construcció és perquè l'empresa que ha desenvolupat l'eina està en creixement i és possible que en un futur es vulgui crear un altre servei que faci ús d'aquestes dades que s'emmagatzemen al GUP.

Cal dir, per acabar, que l'aplicació ha sofert diferents canvis en l'estructura del codi per tal que sigui més àgil i entenedor. Per això resulta senzill afegir noves funcionalitats. A més, ha estat necessari utilitzar tècniques de programació en paral·lel donada la gran quantitat d'informació amb la que tracta en algunes consultes.

15.3. Treball futur

Per limitacions temporals del projecte, hi ha algunes funcionalitats que no s'han pogut dur a terme i que millorarien la usabilitat de l'eina. També es podrien fer millores per tal d'augmentar la rapidesa de resposta de la web. A continuació mostro una llista de tot el que es podria fer:

- Afegir la possibilitat de penjar documents quan es fa el tancament de les certificacions que continguin l'acceptació del client per escrit.
- Mostrar gràfics i resums visuals de pressupostos i de temps a la pantalla principal de la web. Així els administradors i els directors de projecte poden veure només amb un cop d'ull com va el compliment dels objectius de l'empresa.
- Afegir tancament automàtic de certificacions en projectes que són de tipus "Team Work". Aquests projectes es treballen un nombre d'hores fixes cada mes i el client dona la seva conformitat amb aquest treball abans de començar el projecte, per tant, les certificacions associades a aquest tipus de projectes, es poden donar per tancades automàticament cada últim dia del mes.
- Es podrien afegir restriccions més fortes a la base de dades per fer-la més robusta. Per exemple, es podrien afegir restriccions que no deixessin entrar valors nuls, encara que aquests valors no fossin necessaris per al funcionament de la web. Això faria que quedés més coherent i evitaria errors imprevistos.

16. Índex d'imatges i taules

Il·lustració 1: Triangle d'administració de projectes	10
Il·lustració 2: Diagrama de Gantt	11
Il·lustració 3: taula comparativa d'eines de control de projectes	12
Il·lustració 4: diagrama de Gantt	21
Il·lustració 5: taula de costos per rol	23
Il·lustració 6: taula de costos per sprint	24
Il·lustració 7: taula de costos per recurs material i de software	24
Il·lustració 8: taula d'històries d'usuari i recursos associats	25
Il·lustració 9: altres costos	25
Il·lustració 10: costos de contingència	25
Il·lustració 11: costos imprevistos	26
Il·lustració 12: matriu de sostenibilitat	29
Il·lustració 13: història d'usuari d'inici de sessió	31
Il·lustració 14: història d'usuari de consulta de projectes de l'usuari	31
Il·lustració 15: història d'usuari de consulta d'empleats	32
Il·lustració 16: història d'usuari de consulta de funcionalitats pròpies	32
Il·lustració 17: història d'usuari de consulta de certificacions pròpies	32
Il·lustració 18: història d'usuari de consulta de detall de certificacions pròpies	33
Il·lustració 19: història d'usuari de consulta d'imputacions	33
Il·lustració 20: història d'usuari d'eliminació d'imputacions	33
Il·lustració 21: història d'usuari de filtrat d'imputacions	34
Il·lustració 22: història d'usuari d'imputació d'hores	34
Il·lustració 23: història d'usuari de cerca en els projectes propis	35
Il·lustració 24: història d'usuari de cerca en els empleats	35
Il·lustració 25: història d'usuari de cerca en certificacions pròpies	35
Il·lustració 26: història d'usuari de cerca en funcionalitats pròpies	36
Il·lustració 27: història d'usuari de consulta de tots els projectes	36
Il·lustració 28: història d'usuari de consulta de totes les certificacions	37
Il·lustració 29: història d'usuari de consulta de totes les funcionalitats/assignacions	37
Il·lustració 30: història d'usuari de consulta de responsables	37
Il·lustració 31: història d'usuari de consulta general sobre projectes i certificacions	38
Il·lustració 32: història d'usuari de consulta d'alertes	38
Il·lustració 33: història d'usuari de consulta d'assignacions per enginyer	38
Il·lustració 34: història d'usuari de consulta de projectes assignats	39
Il·lustració 35: història d'usuari de consulta de certificacions de projectes assignats	39
Il·lustració 36: història d'usuari de consulta de funcionalitats de certificacions de projectes assignats	39
Il·lustració 37: història d'usuari d'afegir certificacions per al responsable	40
Il·lustració 38: història d'usuari d'eliminació de certificacions per al responsable	40

Il·lustració 39: història d'usuari d'edició de certificacions per al rol responsable	41
Il·lustració 40: història d'usuari de moure certificació per al rol responsable	41
Il·lustració 41: història d'usuari de tancament de certificació per al rol responsable	41
Il·lustració 42: història d'usuari d'obertura de certificació.....	42
Il·lustració 43: història d'usuari de creació de planificació	42
Il·lustració 44: història d'usuari d'eliminació de planificacions.....	42
Il·lustració 45: història d'usuari de consulta de detall de certificació.....	43
Il·lustració 46: història d'usuari d'afegir funcionalitat	43
Il·lustració 47: història d'usuari d'eliminar funcionalitat	43
Il·lustració 48: història d'usuari d'editar funcionalitat.....	44
Il·lustració 49: història d'usuari clonar funcionalitat	44
Il·lustració 50: història d'usuari imputar hores en funcionalitats pròpies.....	45
Il·lustració 51: diagrama de classes o model conceptual del GUP.....	47
Il·lustració 52: diagrama d'arquitectura del sistema	49
Il·lustració 53: diagrama de classes de disseny.....	50
Il·lustració 54: taula Administrators	51
Il·lustració 55: taula Budgets.....	51
Il·lustració 56: taula CalendarioBCN	52
Il·lustració 57: taula CalendarioMAD.....	52
Il·lustració 58: taula Certification.....	52
Il·lustració 59: taula QualityBadges	53
Il·lustració 60: taula Consumption.....	53
Il·lustració 61: taula Manager	53
Il·lustració 62: taula Employee.....	54
Il·lustració 63: taula Functionality.....	54
Il·lustració 64: patró model-vista-controlador	55
Il·lustració 65: diagrama de seqüència de creació d'una certificació	56
Il·lustració 66: diagrama de seqüència de creació d'una o més funcionalitats.....	57
Il·lustració 67: diagrama de seqüència d'edició d'una o més funcionalitats.....	58
Il·lustració 68: diagrama de seqüència d'edició d'una certificació	59
Il·lustració 69: Mockup de la Home en rol administrador amb projectes assignats (rol administrador i responsable a la vegada)	60
Il·lustració 70: Mockup del modal per generar el tancament mensual de l'empresa	61
Il·lustració 71: Mockup de la vista Responsables del rol administrador amb totes les relacions de responsabilitat	62
Il·lustració 72: Mockup de la vista Proyectos de cliente	63
Il·lustració 73: Mockup de la vista Proyectos Internos	63
Il·lustració 74: Mockup de la vista Todas las Certificaciones filtrades per obertes	64
Il·lustració 75: Mockup del formulari per generar planificacions automàtiques de projectes	65
Il·lustració 76: Mockup de la vista Detalle de Certificación	66

Il·lustració 77: Mockup del formulari d'edició de certificacions	67
Il·lustració 78: Mockup de la vista Todas las Funcionalidades	68
Il·lustració 79: Mockup de la imputació d'hores.....	68
Il·lustració 80: Mockup de la vista Imputaciones, amb la primera línia en mode edició. 69	
Il·lustració 81: Mockup de la vista de detall de la certificació per un usuari/lector	69
Il·lustració 82: Mockup de la vista Mis Certificaciones per al rol usuari.....	70
Il·lustració 83: Navegabilitats del menú superior	70
Il·lustració 84: Navegabilitats de la Home en mode administrador i responsable	71
Il·lustració 85: Navegabilitats de la vista Responsables en rol administrador	71
Il·lustració 86: Navegabilitats de la vista d'imputacions en rol administrador	72
Il·lustració 87: Navegabilitats de les vistes de projectes, enginyers, certificacions, detall de certificació i funcionalitats amb el rol administrador i responsable.....	73
Il·lustració 88: Icona del llenguatge C#.....	74
Il·lustració 89: Icona d'ASP.NET Core	74
Il·lustració 90: Icona de Microsoft Azure.....	75
Il·lustració 91: Icona de Azure DevOps.....	75
Il·lustració 92: Icones de llenguatges i tecnologies emprades en el desenvolupament del front-end. D'esquerra a dreta: HTML5, Bootstrap, JavaScript, AJAX i JQuery	76
Il·lustració 93: Icona de l'IDE Visual Studio	76
Il·lustració 94: Restriccions de la llicència permissiva de JQuery.....	79
Il·lustració 95: història d'usuari per modificar totes les imputacions.....	80
Il·lustració 96: història d'usuari de modificació d'imputacions en projectes dels quals en sóc responsable.	81
Il·lustració 97: història d'usuari per tal que un administrador pugui ser també responsable.....	81
Il·lustració 98: història d'usuari d'enviar un email a la persona que és assignada com a responsable d'un projecte	82
Il·lustració 99: Gantt d'execució real del GUP.....	83

17. Glossari

B

Back-end · 74 · Conjunt de desenvolupament d'un software que és totalment invisible per l'usuari i que s'ocupa de la lògica de comportament del lloc web.

Backlog · 19 · En les metodologies àgils, és tota la feina que queda per fer.

Basat en prototipus · 75 · És un estil de programació orientat a objectes en el qual no existeixen les classes i l'herència s'aconsegueix clonant objectes ja existents, anomenats prototipus.

Bootstrap · 75, 76, 79, 85 · Framework CSS i Javascript (estils i comportament) que agilitza la programació web.

Bug · 17 · Error o defecte en el software o hardware que fa que un programa funcioni malament.

C

Camí crític · 11 · De diverses seqüències de tasques, aquella que té el cost més baix.

Certificació · 13, 20, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 56, 59, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 77, 80, 81, 82, 86 · Conjunt de funcionalitats d'un projecte que s'entrega al client i que aquest dona per vàlides i compra.

F

Framework · 15, 19, 73, 84 · Conjunt estandarditzat de conceptes,

pràctiques i criteris per enfocar un tipus de problemàtica en particular.

Front-end · 82 · Part software d'una web que interacciona amb l'usuari i que li permet navegar i realitzar accions.

Funcionalitat · 17, 20, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 50, 56, 57, 58, 65, 66, 69, 72, 73, 77, 80, 81, 82, 85, 86 · Part petita de software que genera una persona sola i que forma part d'una certificació.

H

Història d'usuari · 17, 19, 20, 22, 25, 31, 32 – 45, 80, 81, 82, 85 ·

Descripció d'una tasca a fer d'un projecte que aporta valor a l'usuari o negoci.

I

Integració contínua · 75, 78 · Procés automàtic de compilació i execució de proves d'un projecte que s'executa de forma molt continuada.

L

Login · 18, 20, 75, 78 · Acció d'entrar a un sistema informàtic mitjançant algun tipus de credencials que aquest reconeix i dona per vàlides.

Logout · 75 · Acció de sortir d'un sistema informàtic.

M

Metodologia en cascada · 17 ·

Metodologia de desenvolupament de projectes software en la qual s'utilitza un procés seqüencial per dur a terme les tasques.

Metodologies àgils · 5, 11, 17 19 ·

Metodologia de desenvolupament de projectes software en la qual s'utilitza un procés circular de tasques que es repeteix fins que es completa el projecte.

O

Orientat a objectes · 74, 75 ·

Paradigma de la programació que utilitza unes estructures anomenades objectes per entendre i manipular les dades.

P

Proves unitàries · 77 · Proves senzilles que s'asseguren que

unitats petites de codi funcionen correctament.

R

Rest API · 85 · Projecte o aplicació que utilitza protocols HTTP per obtenir i emetre dades i que segueix les restriccions que defineixen un sistema RESTful.

S

Sprint · 17, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 80 · Cadascun dels cicles pels quals passa un projecte desenvolupat en Scrum (implementació de la metodologia àgil).

Stakeholder · 5, 17, 77 · Cadascuna de les parts interessades o afectades per les activitats o les decisions d'una empresa.

18. Referències

- [1] Support.office.com. (2019). *Historia breve de la administración de proyectos*. [online] Available at: <https://support.office.com/es-es/article/historia-breve-de-la-administraci%C3%B3n-de-proyectos-a2e0b717-094b-4d1e-878a-fcd0978891cd> [Accessed 29 Apr. 2019].
- [2] Es.wikipedia.org. (2019). *Gestión de proyectos*. [online] Available at: https://es.wikipedia.org/wiki/Gesti%C3%B3n_de_proyectos [Accessed 29 Apr. 2019].
- [3] Raona. (2019). *Raona - Coding Corporate Cultures*. [online] Available at: <https://www.raona.com/> [Accessed 19 Feb. 2019].
- [4] www.tutorialspoint.com. (2019). *Project Management Triangle*. [online] Available at: https://www.tutorialspoint.com/management_concepts/project_management_triangle.htm [Accessed 29 Apr. 2019].
- [5] Es.wikipedia.org. (2019). *Frederick Winslow Taylor*. [online] Available at: https://es.wikipedia.org/wiki/Frederick_Winslow_Taylor [Accessed 19 Feb. 2019].
- [6] Ecured.cu. (2019). *Henry Lawrence Gantt - EcuRed*. [online] Available at: https://www.ecured.cu/Henry_Lawrence_Gantt [Accessed 19 Feb. 2019].
- [7] Management, B., Gantt (2019). *¿Qué es un diagrama de Gantt y para qué sirve?* / OBS Business School. [online] Obs-edu.com. Available at: <https://www.obs-edu.com/es/blog-project-management/diagramas-de-gantt/que-es-un-diagrama-de-gantt-y-para-que-sirve> [Accessed 29 Apr. 2019].
- [8] Rasmusson, J. and Pfalzer, S. (2012). *The agile samurai*. Dallas, Texas: The Pragmatic Bookshelf.
- [9] Kruchten, P. (2004). *The rational unified process*. Boston: Addison-Wesley.
- [10] Scrumguides.org. (2019). [online] Available at: <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/scrum-guide-es.pdf> [Accessed 26 Feb. 2019].
- [11] Atlassian. (2019). *Kanban - A brief introduction* / Atlassian. [online] Available at: <https://es.atlassian.com/agile/kanban> [Accessed 26 Feb. 2019].
- [12] Atlassian. (2019). *Jira / Software de seguimiento de proyectos e incidencias* / Atlassian. [online] Available at: <https://es.atlassian.com/software/jira> [Accessed 24 Feb. 2019].
- [13] Visual Studio. (2019). *Comparta código. Realice el seguimiento del trabajo. Distribuya software. / Team Foundation Server - Visual Studio*. [online] Available at: <https://visualstudio.microsoft.com/es/tfs/> [Accessed 24 Feb. 2019].

- [14] Fib.upc.edu. (2019). *Treball de Fi de Grau | Facultat d'Informàtica de Barcelona*. [online] Available at: <https://www.fib.upc.edu/ca/estudis/graus/grau-en-enginyeria-informatica/treball-de-fi-de-grau> [Accessed 4 Mar. 2019].
- [15] Pressman, R. and Maxim, B. (2015). *Software engineering: A Practitioner's Approach*. New York: McGraw-Hill.
- [16] CEOLEVEL. (2019). *¿Cuanto cobra un Project Manager? Descubre si estás en la media*. [online] Available at: <http://www.ceolevel.com/cuanto-cobra-project-manager-descubre-estas-la-media> [Accessed 11 Mar. 2019].
- [17] Michael Page. (2019). *El salario medio de un directivo en el sector técnico es de 54.000 euros | Michael Page*. [online] Available at: <https://www.michaelpage.es/prensa-estudios/articulos/salario-medio-directivo-ingenieria> [Accessed 11 Mar. 2019].
- [18] Www8.hp.com. (2019). *Laptop Computers, Desktops, Printers and more | HP® Official Site*. [online] Available at: <https://www8.hp.com/es/es/home.html> [Accessed 11 Mar. 2019].
- [19] Products.office.com. (2019). *Comprar suscripciones a Office 365 Hogar y Personal*. [online] Available at: <https://products.office.com/es-es/buy/office> [Accessed 11 Mar. 2019].
- [20] Microsoft SQL Server - ES (Español). (2019). *SQL Server: licencias y precios | Microsoft*. [online] Available at: <https://www.microsoft.com/es-es/sql-server/sql-server-2017-pricing> [Accessed 11 Mar. 2019].
- [21] Atlassian. (2019). *Jira Software Licensing | Atlassian*. [online] Available at: <https://es.atlassian.com/licensing/jira-software> [Accessed 11 Mar. 2019].
- [22] Azure.microsoft.com. (2019). *Pricing - Active Directory | Microsoft Azure*. [online] Available at: <https://azure.microsoft.com/is-is/pricing/details/active-directory/> [Accessed 11 Mar. 2019].
- [23] Azure.microsoft.com. (2019). *Azure DevOps Services | Microsoft Azure*. [online] Available at: <https://azure.microsoft.com/es-es/pricing/details/devops/azure-devops-services/> [Accessed 11 Mar. 2019].
- [24] Enectiva.cz. (2019). *Energía en edificios de Oficinas..* [online] Available at: <https://www.enectiva.cz/es/blog/2015/06/ideas-energia-edificio-de-oficinas/> [Accessed 11 Mar. 2019].
- [25] Atenea.upc.edu. (2019). *Campus Virtual UPC: Opció d'autenticació*. [online] Available at: <https://atenea.upc.edu/course/view.php?id=52575> [Accessed 11 Mar. 2019].

- [26] Www11.informatik.uni-erlangen.de. (2019). [online] Available at: <http://www11.informatik.uni-erlangen.de/Lehre/WS1718/SW-SYS3/SWE-in-der-Praxis-WINF/volere-template.pdf> [Accessed 12 Jun. 2019].
- [27] Introducción, N., Principios, N., Nuevas obligaciones para empresas, a. and ciudadanos, N. (2019). *RGPD - Reglamento General de Protección de datos*. [online] Rgpd.es. Available at: <https://rgpd.es/> [Accessed 12 Jun. 2019].
- [28] Es.wikipedia.org. (2019). *Microsoft*. [online] Available at: <https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft> [Accessed 12 Jun. 2019].
- [29] js.foundation, J. (2019). *License | jQuery Foundation*. [online] Jquery.org. Available at: <https://jquery.org/license/> [Accessed 12 Jun. 2019].
- [30] Lenguajesdeprogramacion.net. (2019). *▷ Todo sobre el lenguaje de programación C# 【actualizado 2019】*. [online] Available at: <https://lenguajesdeprogramacion.net/c-sharp/> [Accessed 15 Jun. 2019].
- [31] Es.wikipedia.org. (2019). *Language Integrated Query*. [online] Available at: https://es.wikipedia.org/wiki/Language_Integrated_Query [Accessed 15 Jun. 2019].
- [32] Microsoft. (2019). *What is ASP.NET Core? A cross-platform web-development framework*. [online] Available at: <https://dotnet.microsoft.com/learn/web/what-is-aspnet-core> [Accessed 15 Jun. 2019].
- [33] Azure.microsoft.com. (2019). *Qué es Azure: Servicios en la nube de Microsoft | Microsoft Azure*. [online] Available at: <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-azure/> [Accessed 15 Jun. 2019].
- [34] Azure.microsoft.com. (2019). *Azure DevOps Services | Microsoft Azure*. [online] Available at: <https://azure.microsoft.com/es-es/services/devops/> [Accessed 15 Jun. 2019].
- [35] Documentación web de MDN. (2019). *HTML5*. [online] Available at: <https://developer.mozilla.org/es/docs/HTML/HTML5> [Accessed 15 Jun. 2019].
- [36] Documentación web de MDN. (2019). *What is JavaScript?*. [online] Available at: https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/JavaScript/First_steps/Qu%C3%A9_es_JavaScript [Accessed 15 Jun. 2019].
- [37] Es.wikipedia.org. (2019). *AJAX*. [online] Available at: <https://es.wikipedia.org/wiki/AJAX> [Accessed 15 Jun. 2019].
- [38] js.foundation, J. (2019). *jQuery*. [online] Jquery.com. Available at: <https://jquery.com/> [Accessed 15 Jun. 2019].
- [39] Es.wikipedia.org. (2019). *Microsoft Visual Studio*. [online] Available at: https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visual_Studio [Accessed 15 Jun. 2019].

[40] En.wikipedia.org. (2019). *SQL Server Management Studio*. [online] Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/SQL_Server_Management_Studio [Accessed 15 Jun. 2019].

[41] Reactjs.org. (2019). *React – A JavaScript library for building user interfaces*. [online] Available at: <https://reactjs.org/> [Accessed 16 Jun. 2019].